

AUTOMAATIOVÄYLÄ

01/2021

TEEMA

MITTAUSTEKNIikka JA KÄYNNISSÄPITO

Two stainless steel industrial sensors are shown in a close-up, slightly blurred view. They have a cylindrical body with a circular face at the end. The sensor on the right has four small circular ports on its face, while the one on the left has two.

SATRON

www.satron.com

MITTAUKSET // SÄÄTÖ // ENNAKOINTI



FLEX - Joustavia vaihtoehtoja yksilöllisiin tarpeisiin

Kenttälaitteiden valinta nettisivuillamme on nyt entistä helpompaa uuden FLEX-tuotejaottelun ansiosta. FLEX täydentää aiempia valinta- ja suodatusmahdollisuuksia tuoteosiossa ja jakaa mittalaitteportfoliomme neljään eri kategoriaan asiakastarpeiden ja prosessivaatimusten mukaan: Fundamental, Lean, Extended ja Xpert.

- **Fundamental:** Tuotteita, joilla täytät perusmittaustarpeet ja jotka on helppoja valita, asentaa ja käyttää
- **Lean:** Luotettavia ja kestäviä standardituotteita, joilla käsittelet ydinprosesseja helposti
- **Extended:** Innovatiivisia teknologioita erinomaisella toiminnallisuudella. Sopii laajalle sovellusvalikoimalle.
- **Xpert:** Erikoistuotteet, joilla hallitset haastavimmatkin sovellukset



Haluatko tietää lisää?
www.fi.endress.com/FLEX-tuotejaottelu

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Teema:



Mittaustekniikka
ja käynnissäpito



Ennakoiva analytiikka kunnossapidossa 8

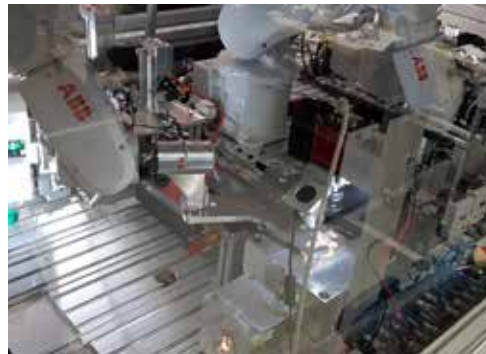
Kunnossapidossa rutiinomaista prosessin toiminnan valvontaa siirtyy entistä enemmän automaatiikalle.



Optimaalista vaaleuden hallintaa pehmapaperissa

12

Reaaliaikaiset mittauksen ansiosta kuluttajille menevät tuotteet ovat optimaalisen valkoisia.



Konenäkömittaukset laadunvarmistuksessa

15

VTT:n soveltava tutkimus tuo uuden sukupolven konenäköratkaisuja tutkimuksesta teollisuuden tarpeisiin.

TÄMÄN LEHDEN
ASiantuntijat



Markus Hartikainen

on Swecon projekti-insinööri (I&C).
Juttu sivulla 18



Joel Torkkeli

on Sermatech Oy:n sähköautomaatioyksikön liiketoimintajohtaja.
Juttu sivulla 22



Juha Hirvonen

on SeAMKin yliopettaja.
Juttu sivulla 31



Toni Luomanmäki

on SeAMKin projektipäällikkö.
Juttu sivulla 31

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4	Yhteistyörobotiikkaa Etelä-Pohjanmaalla	31
Pääkirjoitus	6	Uutiset	34
Akkuvalmistajan kannattaa panostaa säätöön	18	Käynnissäpito toimikunta esittäytyy	38
Q-vahvistusoppiminen optimisäädössä	20	Järjestösivut: Robotiikkayhdistys	39
Kohti hiilineutraalia tavoitetta	22	Järjestösivut: SMSY	40
Automaattioratkaisuja teollisuuden käyttöön	24	IEEE Suomi ja Automaatioseura	41
Automaatioalan vaikuttaja: Peter Ylén	26	Järjestösivut: SAS	42
Cobotti tehostaa tuotantoa	28	Pakina	43

Mittaa, tulkitse ja vie prosessiin

Mittaaminen on ollut arkipäivää jo tuhansia vuosia. Voisi sanoa, että mittaaminen on mahdollistanut kaiken sen, mitä pidämme nykyään itsensä selvytensä. Millainen elämys se onkaan aikanaan ollut alkuihmiselle, kun tämä tajusi näin voitavansa hahmottaa ympäristöään tai toimintaansa.

Tai mistä sitä tietää. Joka tapauksessa teollisuus ja suuri osa muutakin elämää säätelevät prosessit, jotka toimakseen vaativat mittauksia ja säätöä. Kilpailuetu on näiden prosessien entistä tarkempi säätely ja vikatilanteiden ennakointi. Kun siirrytään olemassa olevan diagnosoinnista sellaisten ennakointiin, ollaan varsin vaatimusrikkaassa maastossa.

Menetelmät ja innovaatiot mittauksissa sekä säätötekniikassa vievät ymmärrystämme ja sitä myöden tekniikkaa eteenpäin jatkuvasti. Dataa saadaan eksponentiaalisesti kasvavia määriä ja se pitää kaikki luokitella ja analysoida, havaita siinä heikotkin signaalit. Tässä apuun on tullut digitalisaatio, joka mahdollistaa aivan uudentasoisien ymmärryksen datasta. Digitalisaatio on se juttu, joka on mahdollistanut prosessien kehityksen nopeutumisen. Uusia tekniikoita saadaan käyttöön myös entistä nopeammin.

Kehittyvä tekniikka ja digitalisaatio tuovat paljon uutta prosesseihin, eikä feedback-looppi ole enää entisellään, kun pyrimme ymmärtämään entistä monimutkaisempia prosesseja ja saamaan ne haltuun. Samalla kun yksittäisten prosessien ja tuotantolinjojen mittaukset kehittyvät, laajenee ymmärrys järjestelmistä ja niiden kokonaisoptimoinnista.

Analytiikka auttaa päätöksenteossa, joka automatisoituu yhä enemmän ja ihmisen rooliksi tulee entistä enemmän tulkita uusia asioita ja opettaa niitä koneille. Vaikka teknologiat kehittyvät ja uusia asioita tulee koko ajan, on kaiken tavoite edelleen kuin automaation oppikirjasta – systeemien hallinta ilman ihmisen aktiivista osallistumista.

Otto Aalto
Päätoimittaja



**”Kaiken tavoite edelleen
kuin automaation
oppikirjasta”**

AUTOMAATIOVÄYLÄ

1/2021 HELMIKUU
MITTAUSTEKNIikka
JA KÄYNNISSÄPITO

Painos
3 000

6 numeroa vuodessa
37. vuosikerta

Päätoimittaja

Otto Aalto
Puh. 0400 704927
otto.aalto@automaatiiovayla.fi
Viestintäluotsi Oy

Tiedotteet yms.

toimitus@automaatiiovayla.fi

Tilaukset ja osoitteenmuutokset

Automaatiioväylä Oy
Asemapäällikönkatu 12 B
00520 Helsinki
www.automaatiiovayla.fi
Puh. 050 400 6624
office@automaatioseura.fi

Ilmoitukset

Bouser Oy
Jukka Tiainen, puh. 0400 444 435
jukka.tiainen@bouser.fi
Jouni Kohonen, puh. 040 500 9929
jouni.kohonen@bouser.fi

Toimitusneuvosto

Pasi Haravuori
Timo Harju
Juhani Lempiäinen
Arto Mettälä
Matti Paljakka
Ville Paso
Ilari Tervakangas
Osmo Vainio

Julkaisijajärjestöt

Suomen Automaatioseura ry
www.automaatioseura.fi
Suomen Mittaus- ja
Säätöteknillinen Yhdistys ry
www.smsy.fi/cms

Kustantaja

Automaatiioväylä Oy
ISSN 0784 6428

Tilauhinnat

Vuosikerta 90 €
Irttonumero 14,30 €

Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset

www.automaatiiovayla.fi

Paino PunaMusta, Forssa
Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti

Edistyksellistä integroitua mittausteknologiaa: tarkka, nopea, kestävä

ELM3x0x basic-sarja

24 bittiä
50 kSps per kanava rinnakkaisesti
25 or 100 ppm @ 23 °C

ELM3x4x economy-sarja

24 bittiä
1 kSps per kanava
100 ppm @ 0...50 °C



www.beckhoff.com/measurement-technology

Erittäin tarkat nopean mittauksen EtherCAT-moduulit voidaan liittää osaksi Beckhoff IO-järjestelmää ja hyödyntää esimerkiksi kunnonvalvonnassa. ELM314x Economy-sarjan kortit laajentavat nykyistä Basic-sarjaa 1 kSps näytteenotolla alentaen kanavakohtaista kustannusta.

Basic-sarja

- Mittaussignaalit: jännite 20 mV ... 60 V, virta 20 mA, IEPE, DMS, RTD/TC

Economy-sarja

- Mittaussignaalit: jännite 1.25 ... 10 V, virta 20 mA

ELM-sarjan korteissa on vakiona:

- Laaja valikoima filttareita/funktioita
- EtherCAT Master tuki
- TrueRMS-laskenta, derivointi/integrointi
- Standardi EtherCAT-liityntä



Saumaton mittausketju tiedon hankinnasta pilvianalysiin.

Käynnissäpito ja mittaukset tuotanto-omaisuuden hallinnassa

Tuotanto-omaisuuden hallinta (Physical Asset Management) on teollisuuden kunnossapidossa aivan keskeistä. Hyödykkeiden ja palvelujen tuottamiseen tarvitaan resursseja, joihin kuuluvat muun muassa laitteet, koneet ja kiinteistöt ja näiden käytön tehokkuuteen kohdistettujen panostusten, investointien ja kehitystyön arvoa yrityksen menestykseen ei voi liikaa korostaa.

Kokonaisuus on laaja ja haluanakin käsitellä aihetta käynnissäpidon ja mittaustekniikan merkityksen näkökulmasta. Näillä voidaan merkittävästi vaikuttaa tuotanto-omaisuuden käyttövarmuuteen, sekä kustannusten ennakointiin ja hallintaan.

Kunnossapito on tuotanto-omaisuuden hallintaa ja teollisuuden kunnossapito vaatii tiivistä yhteistyötä tuotannon eri vaiheissa ammattilaisten kesken. Yksin tai erillisissä silloissa ei päästä yhteisiin tavoitteisiin. Kunnossapito on kokonaisuuksien hallintaa ja optimointia, jossa haetaan parempaa tuottavuutta kestäväällä tavalla. Kunnossapidossa korostuu yhteistyön merkitys ja saumaton, reaaliaikainen tiedon kulku niin ihmisten kuin koneiden, laitteiden ja eri järjestelmien välillä. Kehittämisen rakennusaineeksi tarvitaan myös suhteellisen korkeat laatuvaatimukset täyttävää dataa. Laadukas ja käyttäjäystävällinen toiminnanohjausjärjestelmä auttaa tässä ja tiedonkeruun kulttuuri on muutoksessa kohti parempaa suuntaa.

Käyttövarmuuden analysointi, kone- ja laitosautomaation tiedot sekä sensoreilla kerätävä tieto tukevat toinen toisiaan. Käyttövarmuutta ja tapahtumahistoriaa analysoimalla löydetään sensoroitavia kohteita ja voidaan todentaa mittausteknisten ratkaisujen hyötyjä ja toimivuutta. Jos käyttövarmuuden analysointia ajatellaan aikajanalla, se tarkoittaa aikaväliä kaukaa menneisyydestä pitkälle tulevaisuuteen. Puhutaan jopa kymmenistä vuosista ja tällä aikavälillä kertynyttä dataa me voimme muuttaa monenlaisiksi informaati-

oksi ja vastaukseksi liiketoiminnan tarpeisiin. Päätökset perustuvat tässä toimintamallissa huolellisesti analysoituun dataan ja siitä jalostettuun tietoon.

Lyhyemmällä aikavälillä ja kriittisten kohteiden poikkeamien havainnointiin on keinoälyn hyödyntäminen muuttanut mittaustekniikkaan liittyvän signaalinkäsittelyn täydellisesti.

Koneoppivilla algoritmeilla opetamme keinoälylle oikean signaalin muodon, josta poikkeamia haetaan automaattisesti. Normaaliin toimintaan kuuluvien poikkeamien kohdalla järjestelmä voidaan opettaa hyväksymään uudet löydökset. Tätä mallia me hyödynämme ja keräämme pilvialustaan vikaantumismallin kannalta olennaista tietoa ja tutkimiseen hyödynämme koneoppimisen menetelmiä. Vastaavaa ideaa käytämme myös toisessa ratkaisussa, joka voidaan liittää tehtaan automaatio- tai mittaajärjestelmiin. Näistä datalähteistä saadaan suuri määrä muuttujia, joiden korrelaatiota keinoäly tutkii tehtaan erilaisten ajotilanteiden aikana. Mikäli muodostetut korrelaatiot poikkeavat normaalista, saadaan siitä hälytys, joka analysoidaan ja tehdään parantavat toimenpiteet. Järjestelmä oppii uudesta datasta ja asiantuntijoiden palautteen avulla järjestelmää opetetaan ja kehitetään jatkuvasti tarkemmaksi.

Digitaalisten teknologioiden käyttö käynnissäpidossa ja mittaustekniikassa on arkipäivää, mutta kehitys ja muutos on kiihtyvää. Tässä kiihtyvässä tahdissa meidän kaikkien on hyvä olla mukana etsimässä uusia toimintatapoja ja -malleja, joilla konkreettiset hyödyt saavutetaan ja teollisuus toimii kuten on suunniteltu, jolloin ei synny tuotantokatkoksia, hallitsemattomia päästöjä tai hävikkiä. Tehokkaasti, turvallisesti ja kestävästi kehityksen mukaisesti.

Tatu Pekkarinen

on Caverion Industria Oy:n kehitysinsinööri



”Kunnossapito on kokonaisuuksien hallintaa ja optimointia”

AUTOMAATIO-
PÄIVÄT
13.–14.4.2021

AUTOMAATIOPÄIVÄT²⁴ 13.–14.4.2021

AUTOMAATIO, KESTÄVÄ KEHITYS JA TULEVAISUUS

Vuorovaikutteisena virtuaalitahtumana verkossa

AIHEALUEINA MM:

- ▶ Esineiden Internet (IoT), reunalaskenta (edge) ja pilvipalvelut (cloud)
- ▶ Tekoäly, koneoppiminen
- ▶ Koulutus
- ▶ Mallinnus ja simulointi
- ▶ Digitaaliset kaksoiset (Digital twins)
- ▶ Ympäristöön liittyvät sovellukset
- ▶ Energiaan liittyvät ratkaisut
- ▶ Säänteoria ja systeemitekniikka
- ▶ Prosessiautomaatio ja säätö
- ▶ Robotiikka, koneautomaatio
- ▶ Ihmiskeskeinen automaatio
- ▶ Automaatio ja robotiikka terveydenhuollossa
- ▶ Epidemiologiset mallit ja resilienssi yhteiskunnassa

CALL FOR PARTICIPATION

TERVETULOA
AUTOMAATIOPÄIVILLE

CALL FOR SPONSORSHIP

TERVETULOA
YHTEISTYÖKUMPPANIKSI!

www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat24



Lämpimästi tervetuloa
Automaatiopäivät²⁴-seminaariin!
Terveisin, Seminaaritoimikunnan pj. D.Sc. (Tech.),
Assistant Professor **David Hästbacka**, Tampere
University, david.hastbacka@tuni.fi

LISÄTIETOJA:

Järjestäjä: Suomen Automaatioseura ry
Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki, Finland
+358 (0)50 400 6624, office@automaatioseura.fi, www.automaatioseura.fi



Ennakoiva analytiikka ohjaa kunnossapitoa

Stora Enson kunnossapito-yhtiö Efora vastaa Suomessa tehtaiden käyttövarmuudesta ja elinkaaren hallinnasta. Efora on rakentanut jo useamman vuoden ajan ennakoivaa analytiikkaa auttamaan kunnossapidon ja käyttövarmuuden prosessia.

TEKSTI PASI OJALA, EFORA KUVA ISTOCKPHOTO

**”Ennakoivaa
analytiikkaa käytetään
vikojen ennustamisen
sijasta havaitsemaan
poikkeamia ”**

ennakoimaan huoltotarpeen. Nykyään koneiden käyttövarmuus on niin kehittynyt, että se tuo haasteita häiriöhavaintojen koneoppimiseen, kun systemaattisia ja ennustettavia häiriöitä ei juuri ole. Analytiikan pitääkin kyetä löytämään uudet nollapäivän poikkeamat ja ilmiöt, joita ilmenee harvoin.

Analytiikka auttaa päätöksenteossa

Ohjaamaton koneoppiminen, joka käyttää kehittyneitä algoritmeja, on osoittautunut tehokkaaksi lähestymistavaksi tällaisten normaalista poikkeavien tilanteiden tunnistamiseksi. Tämän jälkeen täytyykin vain löytää oikea toimenpide. Koneoppiminen toki auttaa, kunhan riittävä data on kerättyä.

Ennakoivaa analytiikkaa käytetään vikojen ennustamisen sijasta havaitsemaan poikkeamia normaaliin tilaan. Tyypillisesti poikkeaman vaikutuksen ja riskin arviointi jää asiantuntijalle. Siinä tilanteessa pohdittavat asiat ovat: onko sama ongelma ilmennyt aiemmin ja mitä silloin tapahtui, millaisia

toimenpiteitä pitäisi tehdä? Perinteisesti asiantuntijat kunnossapidossa tai tuotannossa tekevät päätökset ja kirjaavat tarvittavat toimenpiteet toiminnanohjausjärjestelmään, minkä jälkeen kunnossapidon prosessi hoitaa asian. Tätä rutiinia voidaan analytiikan ja koneoppimisen avulla automatisoida.

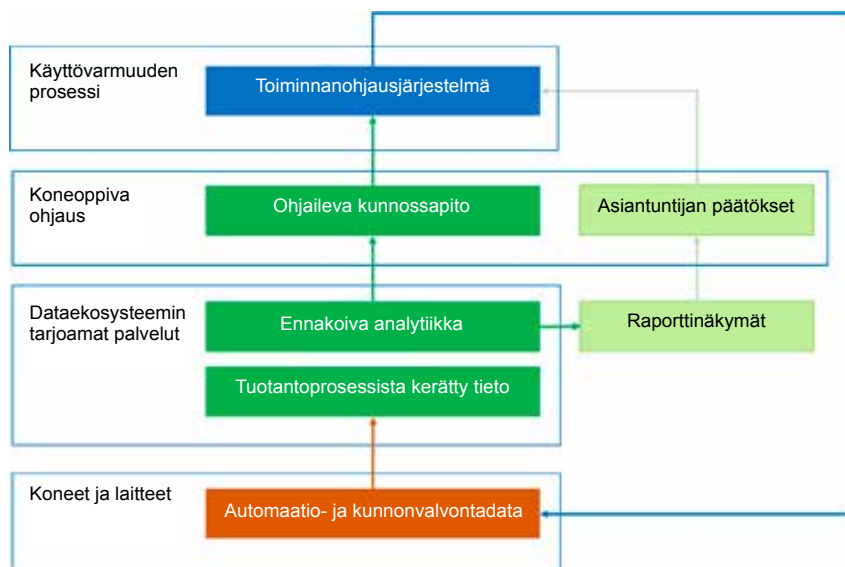
Kuva 1 havainnollistaa, kuinka käyttövarmuuden ja kunnossapidon prosessia voidaan ohjata datasta ja asiantuntijan toimista kerätyn tiedon avulla. Kuten kuvasta nähdään, ohjaileva kunnossapito yhdistää analytiikan ja asiantuntijan tiedot, oppii tarvittavat toimenpiteet ja automatisoi siten päätöksentekoa.

Automatoitua päätöksentekoa

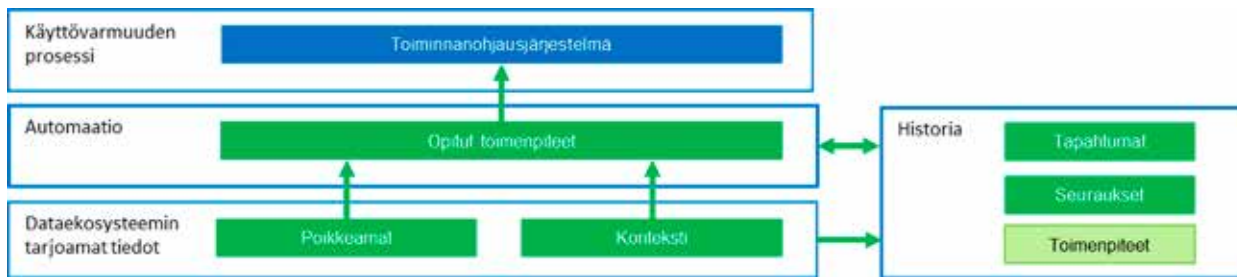
Ensimmäisessä vaiheessa kunnossapidon tai tuotannon asiantuntija tekee päätöksen toimenpiteistä analytiikan raporttoiman poikkeaman perusteella. Yksittäinen poikkeama normaalista toiminnasta on kuitenkin harvoin riittävä tieto. Analyysiä varten käytetään myös

Analytiikan rakentamisessa yritys tukeutuu Stora Enson datakosysteemiin. Automaatio-, IoT- ja kunnossapidodata siirretään keskitetysti analytiikka-alustalle kaikkien tuotannossa ja kunnossapidossa työskentelevien saataville, jolloin erilaisten sovellusten ja palveluiden kokeilu sekä rakentaminen on helppoa ja nopeaa. Kaikki tulokset ovat jatkossakin käytettävissä ja hyödynnettävissä samassa datakosysteemissä. Alustan päällä toimivat koneoppivat algoritmit mahdollistavat faktapohjaisen ennakoimisen, jonka avulla korjaavat työt ja ennakkohuollot voidaan toteuttaa tehokkaammin ja oikeaan, reaaliaikaiseen tietoon perustuen.

Tavoitteena on, että tehtaiden koneet ja laitteet pystyvät itse kertomaan mahdollisista häiriötilanteista ja



Kuva 1. Analytiikan avustama kunnossapidon ja käyttövarmuuden prosessi.



Kuva 2. Ohjailevan kunnossapidon tiedon kerääminen ja hyödyntäminen prosessissa.

muuta tietoa prosessin tilasta. Siksi tarvitaan myös poikkeaman konteksti eli muutokseen mahdollisesti vaikuttavat tekijät ja olosuhteet. Päätökseen vaikuttavat myös aiempi kokemus vastaavallisista tilanteista ja prosessin tuntemus. Kaikki tämä tieto tarvitaan myös silloin, kun päätöksentekoa automatisoidaan.

Kun ennakoivaa analytiikkaa käytetään poikkeamien löytämiseen, voidaan samalla kerätä kontekstidataa poikkeamia selittävistä tekijöistä sekä tarkempaa tietoa kohteesta. Määrittämällä korreloivat signaalit, syy-seuraus-suhteet ja poikkeaman luonne saadaan kerättyä tietopaketti, joka luokittelee löydöksen yksikäsitteisesti. Päätöksentekoa varten tarvitaan lisäksi tietoa, joka ei lähtökohtaisesti ole mitattavissa. Jotta päästään automaattiseen toimintaan, on kerättävä tietoa asiantuntijan toiminnasta. Tätä varten olemme rakentaneet ohjailevan kunnossapidon sovelluksen, jonka avulla poikkeamasta voidaan tehdä analyysi keräämällä lisätietoja tarkasti määritetyillä työtavoilla ja tietorakenteilla.

Tavoitteena automaattiset toimenpiteet

Uusi poikkeamahavainto laitteistossa tai prosessissa hälyttää asiantuntijan käsittelemään tilannetta. Asiantuntija ohjataan sovellukseen esimerkiksi sähköposti-ilmoituksen avulla. Automaattisesti kerätyn tiedon perusteella asiantuntija lisää löydökseen sovelluksessa näkemyksensä poikkeamahavaintoon

vaikuttavista tekijöistä ja mahdollisista juurisista. Tärkeintä on, että sovellus mahdollistaa myös sen, että toiminnanohjausjärjestelmään voi luoda tarvittavan toimenpiteen. Kaikki nämä työvaiheet ja löydökset tallennetaan sovelluksen tietokantaan. Tuloksena on ohjailevan kunnossapidon tietokanta, joka yhdistää asiantuntijan kokemuksen

Jatkuvasti kehittyvää rutiinia

Eforassa ohjaileva kunnossapito tekee jo rutiinityötä ja luo datan perusteella toimenpiteitä käyttövarmuuden prosessiin. Poikkeamia ei enää tarvitse kaikilta osin seurata manuaalisesti raportilta tai analytiikan työkaluista, vaan löydökset kirjautuvat automaattisesti toiminnanohjausjärjestelmään

”Ohjailevan kunnossapidon sovellus luonnollisesti oppii koko ajan uutta”

ja analytiikan tulokset. Kuva 2 esittää ohjailevan kunnossapidon keräämän tiedon tallennuksen.

Ennakoivan analytiikan havaitsemat poikkeamat osataan nyt datan perusteella ohjata tarvittaviksi toimenpiteiksi. Kuvan 2 mallin mukaan ohjailevan kunnossapidon sovellus osaa yhdistellä aiemmin kerättyjä tietoja uusiin löydöksiin ja vastata asiantuntijan pohdintaan kysymyksiin: onko jotain vastaavaa tapahtunut aiemmin, missä yhteydessä tapahtuma oli ja mikä on tarvittava toimenpide. Silloin kun kaikki tiedot täsmäävät riittävällä tarkkuudella, sovellus osaa itsenäisesti tehdä päätöksen tarvittavasta toimenpiteestä tai olla myös tekemättä mitään. Käyttäjän ei siinä vaiheessa enää tarvitse puuttua tilanteeseen, vaan toimenpiteet ovat täysin dataohjautuvia.

esimerkiksi häiriöilmoituksena. Sitä kautta häiriön tarvitsemat toimet suunnitellaan kunnossapidon prosessin mukaan ja tehdään tarvittava huoltotyö.

Ohjailevan kunnossapidon sovellus oppii luonnollisesti koko ajan uutta, kun nollapäivän ilmiöitä lisätään analyysin kautta järjestelmään. Asiantuntija hälytetään aina uuden tilanteen kohdalla tai silloin, kun automaatiikka ei kykene tekemään luotettavaa päätöstä. Analytiikkaa kehitetään edelleen käyttäjäkokemusten ja saatujen löydösten perusteella. Datamallit ja algoritmit oppivat uusista tilanteista ja löydöksistä, jolloin johtopäätöksiä voidaan entistä enemmän tehdä automaattisesti. Entistä enemmän rutiinomaista prosessin toiminnan valvontaa siirtyy automatiikalle.

SEPTEMBER
21-23, 2021,
OULU

Call for Papers

ORIGINAL
SOKOS HOTEL
ARINA

SIMS EUROSIM 2021

SIMS EUROSIM Conference on Modelling and Simulation

Dear friends and partners,

It is our great pleasure to invite you to join us at the First SIMS EUROSIM Conference on Modelling and Simulation, SIMS EUROSIM 2021, which will take place on 21 - 23 September 2021 in Oulu, Finland. The background of this conference series is in the 62-years history of Scandinavian Simulation Society, SIMS. The conference will be organized every third year by SIMS and the Federation of European Simulation Societies, EUROSIM. The 61st International Conference of Scandinavian Simulation Society (SIMS 2020) is embedded with this first conference organized by SIMS, EUROSIM, the Finnish Automation Forum (FinSim), the Finnish Society of Automation (FSA) and University of Oulu. The Original Sokos Hotel Arina Conference Center in the middle of the city serves as the venue.

The SIMS EUROSIM 2021 provides a forum where automation professionals from industry and science exchange knowledge, experiences and strengthen multidisciplinary network. On the stage visions are presented and shared with old and new colleagues. The SIMS EUROSIM 2021 is expected to participants worldwide in the field of modelling and simulation. The EUROSIM 2016 Congress in Oulu had almost 200 participants from 33 countries. The program of the congress has a multi-conference structure with several special topics related to methodologies and application areas. The programme includes invited talks, parallel, special, poster and pitch sessions, tutorials, exhibition and versatile technical tours.

We are inviting you to submit your contribution to the high standard international simulation conference.

Please visit <https://www.scansims.org/> and www.automaatioseura.fi/simseurosims2021 for further information.

We look forward to meeting you in Oulu 2021!

*Esko Juuso, SIMS EUROSIM 2020 Chair,
Bernt Lie, President of SIMS, IPC Chair and
Jari Ruuska, NOC Chair*

IMPORTANT DATES

Thematic session proposals and short abstracts

Proposals with abstracts March 1, 2021
Notification of acceptance March 16, 2021

Full Scientific and Industrial Contributions

Extended abstracts April 12, 2021
Notification of acceptance April 26, 2021
Draft full paper submission June 15, 2021
Notification of acceptance July 6, 2021
Final camera-ready manuscripts August 16 2021

Discussion and Student Contributions

Short abstracts May 31, 2021
Notification of acceptance June 15, 2021
Draft short paper submission July 6 2021
Notification of acceptance July 27, 2021
Final camera-ready short papers August 16 2021

Industrial Extended Abstract Contributions

Short abstracts April 12, 2021
Notification of acceptance April 26, 2021
Draft extended abstracts June 15, 2021
Notification of acceptance July 6, 2021
Final Extended Abstracts August 17, 2021

Author registration August 16, 2021

SIMS EUROSIM Conference September 21 - 23, 2021

We encourage authors to continue their submissions by these deadlines but we will remain supportive and flexible as we understand that the pandemic situation may affect the individual processing times. We will continue to update you throughout the next few months about adjustments that might need to be made.

SIMS EUROSIM 2021 Secretariat

Finnish Society of Automation / Finnish Automation
Support Ltd Tel. +358 50 400 6624
E-mail: office@automaatioseura.fi

For further information (e.g. Areas of Interest, Copyright etc.), please visit website: www.automaatioseura.fi/simseurosims2021



FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION
SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY

Teema:



Mittaus tekniikka
ja käynnissäpito



Satron VCB vaaleusmittaus.

Optimaalista vaaleuden hallintaa pehmopaperissa

Nokialainen pehmopaperituotteita valmistava Oy Essity Finland Ab hyödyntää tuotannossaan paperin vaaleutta reaaliajassa seuraavia kustannustehokkaita mittausantureita, joiden ansiosta kuluttajille menevät tuotteet ovat optimaalisen valkoisia.

TEKSTI JA KUVAT NIINA LINNA

Digitalisaation myötä paperialalla on lisääntynyt tarve erilaisille mittauksille. Nokialla sijaitseva vuonna 1865 perustettu Nokian paperitehdas, nykyisin Oy Essity Finland Ab, on optimoinut tuotantoaan lisämittauksilla. Essity otti käyttöönsä Pirkkalassa sijaitsevan Satron Instruments Oy:n kehittämän optisen vaaleudenmittaustekniikan, joka mittaa tuotteiden vaaleusastetta tarkasti. Vaaleus, eli brightness, on yksi tärkeimpiä laatuominaisuuksia paperin valmistamisessa.

Oy Essity Finland Ab valmistaa Lotus-, Zewa- ja Tork-tuotemerkkien tuotteita, kuten wc-paperia, talouspaperia ja käsipyyhkeitä. Huomionarvoista on, että yhtiö kehitti 50 vuotta sitten maailman ensimmäisen kertakäyttöisen teollisuuspyyhkeen, joka on edelleen vientihitti.

Tehtaan tuotanto koostuu uusiomasapitoisesta paperista, eli kierrätyspaperista valmistetusta kuidusta sekä puhtaasta, metsästä sellutehtaan kautta tuleesta sellukuidusta. Tehtaan tuotteita kuljetetaan Suomen lisäksi muihin Pohjoismaihin sekä Baltiaan.

Projektipäällikkö **Ossi Ikonen** on työskennellyt tehtaalla yli 15 vuotta ja nähnyt siinä ajassa, miten tehdas on vuosien mittaan muuttunut.

”Henkilöstömäärä on puolittunut tuossa ajassa. Tällä hetkellä meillä työskentelee 200 ihmistä. Digitalisaatio on muuttanut ja tehostanut työskentelyprosesseja. Siksi olemme lisänneet mittaamista ja luotettavuuden tarkkailua.”

Optimaalista vaaleutta

Paperituotteita valmistavalle yritykselle on tärkeää, että kuluttajille menevät tuotteet ovat laadukkaita ja tässä

tapauksessa tuotteen vaaleus on yksi merkittävä tekijä. Yhtiö teki laajan selvityksen, mikä vaaleutta mittaava tuote sopisi juuri heidän tarpeisiinsa. Satron Instrumentsin eri aallonpituuksilla toimiva VCB-analyysimittari valikoitui käyttöön, koska yhteistyöhistoriaa naapurikunnan yhtiön kanssa oli jo pidemmältä ajalta ja näin ollen luottoa asiantuntijuuteen oli jo valmiiksi.

Ossi Ikonen kertoo, että yhtiö on ollut hyvin tyytyväinen tuotteen luotettavuuteen ja käytettävyyteen.

”Satron VCB oli helppo asentaa, se vie vähän tilaa ja sitä on helppo hallinnoida. Se antaa monipuolisesti mahdollisuuksia mittaamiseen ja käytettävyyden on helpolla tasolla.”

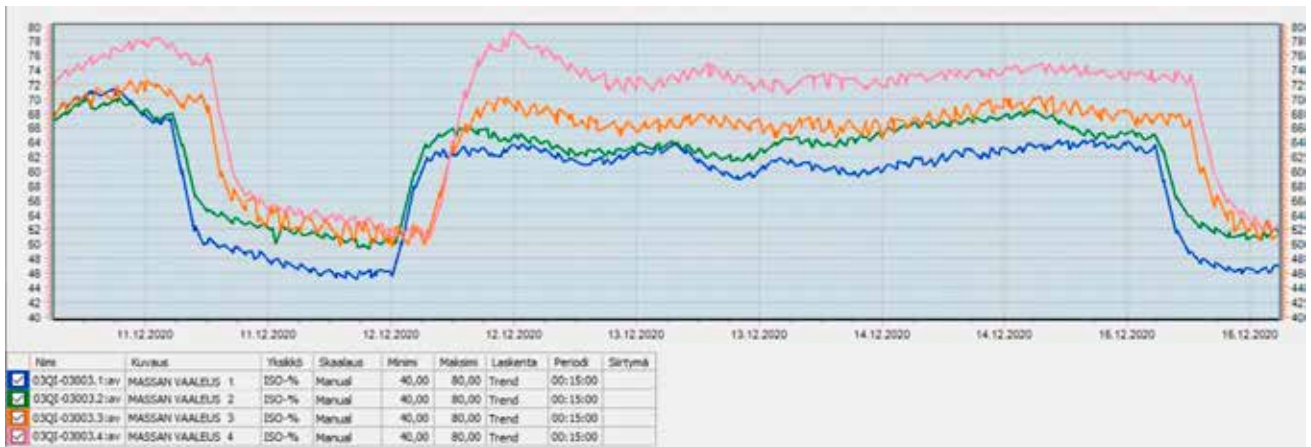
Kun pehmopaperituotteita valmistetaan, puhdas neitseellinen sellu on aina valkoista, mutta se on myös kallista. Keräyskuidusta valmistettava paperi on



Poikkeuksellinen aika näkyy myös tuotannossa maskien muodossa. Korona on lisännyt hiukan pehmopaperituotteiden sekä siivouspyyhkeiden myyntiä.



Kaksi kolmasosaa Essityn paperista valmistetaan kierrätysmateriaalista. Kehityspäällikkö Mika Eerola, Automaatiopäällikkö Harri Nurminen, Sähköautomaatioasentaja Petri Menna.



Siistausprosessin vaaletrendit prosessivaiheittain.



Jatkuvatoimiset P&P mittalaitteet.



edullisempää ja ympäristöystävällisempää mutta se vaatii ensin painomusteen ja päälysteaineiden poiston siistauslaitoksessa. Siellä eri prosesseissa poistetaan kaikki ylimääräinen, muoveista ja niitteihin. Valkaisukemikaalien käyttöä pyritään optimoimaan mittauksen avulla.

”Haluamme optimoida valkaisuon eli emme käytä turhia kemikaaleja, sillä pyrimme kustannustehokkuuteen”, kertoo paperituotannon automaatiosta vastaava **Harri Nurminen** Nurminen.

”Toimimme mahdollisimman pienellä energialla, hiilijalanjäljillä ja kemikaalikuormalla, niin että toiminta on taloudellisesti järkevää”, Ikonen jatkaa.

Petri Menna toimii siistauslaitoksessa automaatio- ja instrumenttiasentajana. Hän pitää VCB-mittaria käyttäjystävällisenä.

”Olen saanut Satronilta hyvän teknisen tuen aina tarvittaessa. Mittaria on helppo käyttää. Kun näyte otetaan, se viedään laboratorioon, jossa sitä verataan anturin näyttämään lukemaan. Laboratoriosta saatuja tuloksia hyödynnetään mittalaitteen kalibroinnin laskennassa.”

Ainutlaatuisista tekniikkaa

Satron Instruments Oy:n tekninen johtaja **Atte Nurminen** kertoo, että Satronilla on ollut optisia mittauslaitteita jo yli 10 vuotta. Tehtaan historia juontaa juurensa lähes sadan vuoden taakse valtion lentokonetehtaalte.

Tällä hetkellä yrityksen kehittämiä ja valmistamia tuotteita käytetään eri teollisuudenaloilla jopa 60 maassa. Yhtiö on ollut kotimaaisessa omistuksessa vuodesta 2003 saakka. Satronin liikevaihto on ollut noin 15% vuotuisessa kasvussa lähestyen nyt 7 miljoonaa.

Satronin kehittämä optinen mittaus- ja teknologia mahdollistaa sakeusmittauksen lisäksi erilaisten sellun analyysilaitteiden mittaamisen.

”Sellun täyteainepitoisuus, vaaletus, freeness, kappa ja kuidunpituus on mahdollista mitata tällä tekniikalla jatkuvatoimisesti”, toteaa Nurminen.

Satron VCB -vaaletuksenmittauslaite syntyi viisi vuotta sitten. Kehittämispäällikkö **Mika Eerola** kertoo yhtiön vahvuuden olevan helppokäyttöisissä, kustannustehokkaissa tuotteissa, jotka tuottavat jatkuvatoimista mittausta. Se on vastaavissa mittauslaitteissa täysin uutta.

Satronille on tärkeää luoda luotamuksellisia ja pitkäaikaisia asiakassuhteita. Essity kiittelee Satronia juuri asiakaslähtöisyydestä, sillä kun tarvetta on ollut, palvelua on saatu nopeasti.

Satron Instruments avasi juuri uuden huoltokonttorin Lappeenrannassa ja kasvua on ilmassa. Myös Essity laajentaa mittausta paperitehtaan puolelle, sillä digitaalinen aikakausi vaatii prosessimittauksia, jotta laatu pysyy jatkossakin priimana.



Teema:



Mittaustekniikka
ja käynnissäpito

Automaattinen
laadunvarmistus osana
GE Healthcaren
automatoitua
kokoonpanolinjaa.

Konenäkömittaukset laadunvarmistuksen apuna

Uudet kuvantamismenetelmät sekä optiset innovaatiot yhdessä tekoälyn kanssa mahdollistavat uudenlaisten konenäkömenetelmien kehittämisen teollisiin mittauksiin. VTT:n soveltava tutkimus tuo uuden sukupolven konenäköratkaisuja tutkimuksesta teollisuuden tarpeisiin. Parhaimmillaan linjakäyttöön soveltuvia ratkaisuja pystytään luomaan jo tutkimusprojektien aikana.

TEKSTI VILI KELLOKUMPU, JUHA SUMEN, JARI HAVISTO, KATARIINA RAHKAMAA-TOLONEN, VTT KUVAT KIRJOITTAJAT

Digitalisaatio mahdollistaa yhä autonomisempien prosessien kehittämisen teollisuudessa, missä tuotannon laatu, kunnossapito ja reaktionopeus ovat keskeisiä haasteita. Mittaustekniikka on mahdollistava tekijä digitalisaatiolle, sillä se mahdollistaa tiedon tuottamisen prosesseista. Monet laadunvarmistukseen ja kunnonvalvontaan liittyvät tehtävät ovat kuitenkin ihmisen tekemää käsityötä, vaikka tuotanto voi muuten olla

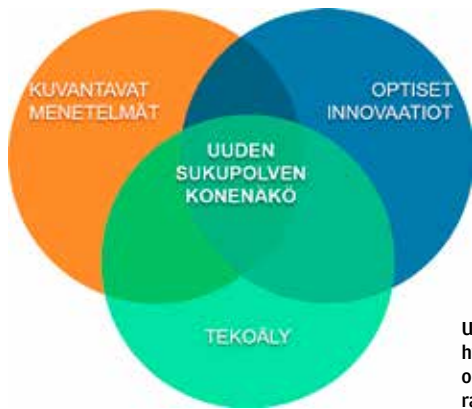
hyvin pitkälle automatisoitu. Konenäkö tarjoaakin keinon viedä silmät prosessiin.

Uuden sukupolven konenäkö hyödyntää tekoälyä yhdessä uusien kuvantamismenetelmien sekä optisten innovaatioita kanssa kohteiden ja ilmiöiden tarkempaan tunnistukseen. Tarkkuudesta on hyötyä muun muassa huoltotarpeen ja -ajoutuksen määrittelyssä, uusien ilmiöiden havainnointiin pohjautuvien prosessinohjausmenetelmien

kehittämisessä ja laadunvarmistuksessa robotisoiduissa ympäristöissä. Tekoälyllä voidaan puolestaan luoda merkittävästi tarkempia menetelmiä kuva-analyyysiin sekä nopeuttaa kuvankäsittelyalgoritmien kehitys- ja ylläpitotyötä.

Laaja tutkimusalue

Konenäkö on laaja tutkimusalue, jossa käytetään perinteisen kameratiedon lisäksi myös muita kuvantavat menetelmiä. Konenäössä voidaan hyödyn-



Uuden sukupolven konenäkömenetelmät hyödyntävät uusia kuvantavia menetelmiä, optisia innovaatioita ja tekoälyä ratkaisemaan haastavia mittaustarpeita.

tää esimerkiksi ihmissilmälle näkymättömiä valon spektrialueita korostamaan haluttuja ilmiöitä mitattavasta kohteesta. Innovatiivisilla valaistus- ja optiikkaratkaisulla pystytään korostamaan esimerkiksi mitattavien kohteiden muotoja tai vaikka pinnan ominaisuuksia. Teollisuusprosessien mittaussympäristöt ja tarkkuusvaatimukset ovat usein liian haastavia perinteiselle kameratekniikalle, joten mittauksen toteuttamiseen tarvitaan kehitystä mittauseriaatteen sekä mekaniikan osalta. VTT:n optisten mittauksen ryhmä keskittyy kehittämään uusia ratkaisuja erityisesti haastaviin sovelluksiin, joissa tarvitaan tutkimusta sekä kuvantamismenetelmissä että kuva-analyyssissä.

VTT on kehittänyt uuden sukupolven konenäköä laadunvalvonnan ja prosessinohjauksen automaatio-sovelluksiin tiiviissä yhteistyössä laitevalmistajien

ja loppukäyttäjien kanssa. Tutkimus on pohjautunut yritysten konkreettisiin ja ajankohtaisiin tarpeisiin ja parhaimmillaan matka ideasta toimivaksi tuotteeksi on ollut yllättävän lyhyt: linjakäyttöön soveltuvia ratkaisuja on saatu luotua jo tutkimusprojektin aikana, mikä on mahdollistanut nopeita kehitystoimia esimerkiksi tuotantovaatimusten kasvaessa äkisti, kuten seuraavat tapaukset osoittavat.

Automaattinen laadunvarmistus

Business Finlandin rahoittama Reboot IoT Factory -hanke digitalisoi Suomen valmistavaa teollisuutta ketterän yhdessä tekemisen, kokemusten jakamisen ja SME-yhteistyön kautta. Yksi tutkimuskohde projektissa on automaattinen laadunvarmistus.

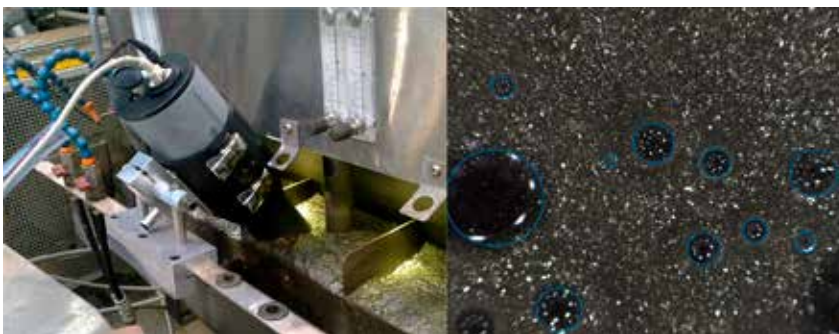
GE Healthcaren potilasmonitorointilaitteiden komponenttien auto-

matisoitujen kokoonpanolinjan pullonkaulana oli hengityskaasuanalysointiin liittyvien komponenttien laadunvarmistuksen läpimenoaika. Reboot IoT Factory tutkimushankkeessa VTT kehitti innovatiivisen, erilaisiin spektrialueisiin perustuvan konenäköratkaisun, joka mittaa kyseisten komponenttien toimivuutta. Kyseinen komponentti on kriittinen hengityskaasuanalysointitoiminnalle ja siten myös potilasturvallisuudelle, joten jokainen valmistettu komponentti on testattava erikseen. Kehitetty mittauseriaatteen testattiin GE Healthcaren Vallilan tuotantolaitoksella ja vietettiin SME yhteistyön kautta osaksi GE Healthcaren tuotantoa mahdollistaen moduulien nopeamman ympärivuorokautisen tuotannon.

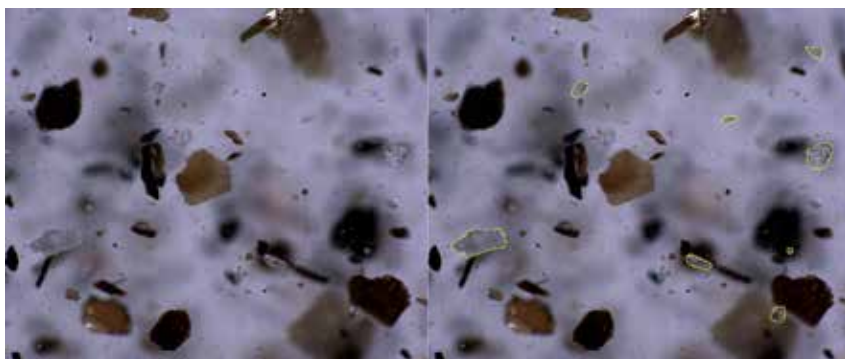
”Reboot IoT Factory-projektin tuloksien ansiosta tuotantokapasiteettimme on kasvanut siinä määrin, että voimme siirtää loputkin potilasmonitoroinnissa käytettävien komponenttien valmistuksesta Suomeen”, kertoo **Heli Huhtala** GE Healthcarelta.

Linjalle viedyllä mittauksella on myös selvä yhteys tämänhetkiseen globaaliin koronatilanteeseen liittyen: ”Mittaus tuli kuin tilauksesta koronan vastaiseen taisteluun, kun hengityskaasuanalysointilaitteiden kysyntä moninkertaistui koronan myötä”, toteaa **Hannu Seppänen** GE Healthcarelta.

ABB Porvoo tehdas valmistaa 100 henkilöä ja 50 robotin voimin 25 miljoonaa kytkintä, pistorasiaa, jatkoholkkia ja asennusrasiaa vuosittain. ABB:n sähköasennustarvikkeiden tuotantoon kuuluu useita visuaalisia tarkastuksia, jotka aiheuttavat kuluja osaksi sinänsä yksinkertaisten ruiskuvalukappaleiden tuotannossa. Tällä hetkellä kappaleiden pinnan laadun tarkistus on käsityötä muun työn ohessa. Haasteita automaattiseen laadunvalvontaan ABB:lla tuovat kiiltävät kappaleet, vaihtelevat 3D muodot sekä tarkastuksen nopeusvaatimukset. Reboot IoT hankkeessa VTT tutki erilaisten konenäkömenetelmien soveltuvuutta pinnan laadun tarkistamiseen ja sopivan teknologian valintaa ABB:n tuotteille ja prosessille. ABB Porvoo jatkaa valitun teknologian kehitystä ja



Kuplakokomittarin prototyyppiin testaus Oulu Mining School Tutkimuskeskuksen koerikastamolla sekä mittarin tuottaman kuvadatan analyysitulokset neuroverkoilla laskettuna.



Lähes läpinäkyvien partikkelien segmentointi kuvista neuroverkoilla.

käyttöönottoa yhdessä SME yrityksen kanssa ja visiona on, että automaattisen laadunvarmistuksen tuottaman tarinan tiedon kytkeminen tuotantoprosessin tietoihin mahdollistaa jatkossa myös tarkemman prosessin optimoimisen.

Silmät prosessiin

Business Finlandin rahoittaman Apassi-projektin konsortio, joka koostuu useista suomalaisista tutkimus- ja teollisuuspartnereista, kehittää mittausinfrastruktuuria ja niihin liittyviä palveluita autonomisille suuren mittakaavan teollisille prosesseille. Uuden sukupolven konenäköteknologia mahdollistaa sovelluksien kehittämisen haasta-

viin mittaustarpeisiin. VTT on kehittänyt projektissa uusia konenäkömittauksia ja analyysimenetelmiä mineraalien prosessoinnin tarpeisiin yhdessä Metso Outotecin kanssa.

Flotaatioprosessi (Vaahdotus) on yleisesti käytetty mineraalien rikastusprosessi, missä arvomineraalit erotetaan sivukivestä kemikaalien avulla ja kerätään talteen nostamalla rikaste ilmakuplien avulla vaahtokerrokseen lietteen päälle. Prosessin tehokkuus riippuu monesta eri tekijästä, mutta ilmakuplien kokojakauma on yksi merkittävä tekijä, joka vaikuttaa kuplien kykyyn nostattaa rikastetta pintaan. Pienten, mikrometriluokan, kuplien koon mittaaminen läpinäkyvästä lietteestä on kuitenkin haastavaa. Ratkaisuna tähän VTT on kehittänyt uuden kamerapohjaisen mittausmenetelmän, joka mahdollistaa kuplien koon mittauksen suoraan lietteestä halutulta mittausvyödyeltä. Yksittäiset kuplat käytetään erottamaan kuvista käyttämällä objektin tunnistukseen kehitettyjä neuroverkoarkkitehtuureja. Tämä uusi mittausmenetelmä mahdollistaa lähes reaaliaikaisen mittautiedon, jota voidaan hyödyntää prosessin optimoinnissa.

Partikkelikoko on tärkeä parametri mineraalien rikastusprosessissa. Partikkelikokojakauman määrittäminen murskatusta materiaalista ennen jauhusta mahdollistaa jauhatuspiirin tarkemman ohjaamisen rikastusprosessin optimoimiseksi. Mineraaliseoksen ollessa kyseessä olisi hyödyllistä,

jos partikkelikoko voitaisiin määrittää erikseen eri mineraaleille. Apassi-projektissa VTT ja Metso Outotec tutkivat kamerapohjaisen partikkelikoon mittaamisen mahdollisuutta tapauksessa, jossa arvomineraali on lähes läpinäkyvä. Tehtävä on erittäin vaikea perinteisille konenäön kuva-analyysimenetelmille, joten VTT kehitti tehtävään neuroverkkopohjaisen ratkaisun partikkelien segmentoimiseen, jonka perusteella partikkelikoko voidaan laskea kuvajoukosta.

PROJEKTIT

Reboot IoT Factory

Business Finlandin rahoittama Reboot IoT Factory kehittää digitaalisia ratkaisuja muun muassa tuottavuuteen, tuotannon laatuun ja reaktionopeuteen liittyviin teollisuuden haasteisiin. Hankkeen konsortio koostuu kahdeksasta tehtaasta ja neljästä tutkimuslaitoksesta. Hankkeen kokonaisvolyyymi on noin 13 M€ ja kesto 18 kuukautta.

Apassi

Apassi on Business Finlandin rahoittama mittaustekniikan yhteishanke, jossa kehitetään autonomisia prosesseja ja tekoälyyn perustuvia ratkaisuja tuotannon ohjaukseen. Hankkeessa on mukana seitsemän yritystä ja kolme tutkimuslaitosta. Hankkeen kokonaisvolyyymi on noin 10 M€ ja hankkeen tutkimusprojektien kesto on kaksi vuotta ja yritysprojektien 2-3 vuotta.

VTT Optiset mittaukset -tutkimusryhmä

- Johtaja: Katariina Rahkamaa-Tolonen
- Toimii Oulussa ja Kuopiossa
- 27 tutkijaa erilaisilla taustoilla matemaatikoista insinööreihin
- Erikoisosaamista konenäöstä, optisesta suunnittelusta ja spektroskopiasta
- 30 vuotta kokemusta optisista ratkaisuista teollisuuteen



Akkuvalmistajan kannattaa panostaa pH-säätöön

Hyvin suunniteltu mittausprosessi sekä niihin sopiva laitteisto säästää aikaa ja rahaa.

Haastavat prosessiolosuhteet vaativat tarkkaan suunniteltuja laitevalintoja.

Kaiken tämän hallinta vaatii kokonaisvaltaista akkukemikaalien valmistusprosessin tuntemusta.

TEKSTI **MARKUS HARTIKAINEN, SWECO** KUVA **ISTOCKPHOTO**

Akkutehtaan katodimateriaalin kiteytyminen vaatii korkeaa ja tasaista pH-arvoa. Nykyiset pH-anturit eivät alun perin ole kehitetty litiumakkujen katodimateriaalin valmistusprosessille, joten laitevalintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Prosessiaineessa olevat

kiteet sekä tahmaisuus luovat haasteita ylläpito- ja käyttöorganisaatiolle.

Instrumentoinnin prosessiyhteet pH-mittauksille säiliöihin, laitteisiin ja putkiin täytyy alusta asti suunnitella ja valmistaa markkinoilla olemassa olevien laitteiden ehdoilla, koska instrumenttitoimittajien teke-

mät räätälöinnit heidän valmiisiin tuotteisiinsa tulevat kalliiksi. Myös mahdollisia prosessiyhteisiin tarvittavia jälkikäteen tehtäviä muutoksia esimerkiksi asennusten aikana halutaan välttää, jotta urakointikustannukset eivät nouse pilviin eivätkä laite-toimittajien takuut raukea.

Onko kokonaisuus hallussa?

Litiumioniakkujen katodimateriaali koostuu esimerkiksi metallisulfaattiliuoksista, natriumalumiinaatista, natriumhydroksidista, ammoniakista, litiumista sekä mahdollisista muista lisäaineista kuten boorihaposta. Katodimateriaalin raaka-aineista (ns. prekursorit) sekoitetaan liuokset, jotka johdetaan kemikaalitankkeihin.

Kemikaalitankeista liuokset johdetaan tarkasti säädeltyinä juuri oikeassa lämpötilassa, paineessa ja pH-arvossa kiteyttimiin. Akkutehtaan katodimateriaalin kiteytyminen vaatii korkeaa ja tasaista pH-arvoa (esimerkiksi noin pH 11–12,5 – pH 0,15 tarkkuudella).

Seuraavaksi kiteet erotellaan nesteestä ajamalla neste esimerkiksi vakuu-minauhasuodattimien läpi. Jäljelle jäänyt kakku kuivataan ja kalsinoidaan sekä sekoitetaan litiumin ja muiden lisäaineiden kanssa. Valmis katodimateriaali säkitetään akkukennojen valmistuslinjoja varten. Akkukennojen valmistuslinjat ovatkin sitten jo lähempänä kappaletavara-automaatiota kuin prosessiautomaatiota.

Uudenlaista osaamista pH-mittauksiin

Akkuteollisuushankkeet ovat maailmalla aika uusia ja nykyiset pH-anturit eivät välttämättä sellaisenaan sovellu uuteen aluevaltaukseseen. Nesteessä olevat kiteet sekä prosessinesteen tahmaisuus luovat haasteita käytettävien pH-mittausten suunnittelulle ja käytölle.

Eri anturimalleja ja kokoonpanoja on pitänyt testata laboratoriossa tai pilottilaitoksilla ennen lopullista pH-anturivalintaa, jotta anturit ovat varmasti sopivia käytössä. Asiantuntijoiden kokemuksia kannattaa kuunnella!

Lasikalvoelektrodi on edelleen käytetyin pH-anturi, sen sanotaan kestävän pisimpään sekä niiden mittapoikkeaman olevan pienin ja mitta-alueen suurin. Se mittaa potentiaalieroja millivoltteina mitta- ja referensielektrodin välillä. Mittaus- ja referensielektrodi valitaan prosessiolosuhteiden

perusteella, kuten lämpötila, väliaine, paine, pH tai virtaus.

Prosessin lämpötila on suurin vaikuttava tekijä lasikalvoelektrodin keston. Jos prosessilämpötila on 100 °C, voi elektrodin kesto olla vain 3 kuukautta. Mikäli prosessi on 70–80 °C, kesto voi olla jopa vuoden. Myös pH-arvo (etenkin korkea pH-arvo) vaikuttaa elektrodin ikäänymisnopeuteen. Muita keston vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa prosessin virtausnopeus sekä mahdolliset kiintopartikkelit prosessissa.

Lasikalvoelektrodin lisäksi toinen yleinen pH-anturityyppi on ISFET (Ion-Sensitive Field Effect Transistor). ISFET-antureita kehitettiin erityisesti elintarvike- ja juomateollisuuden tarpeisiin, jotta riski lasin joutumisesta prosessiin minimoituisi. ISFET-antureiden mitta-alue on kuitenkin kapeampi kuin lasikalvoelektrodeilla, noin pH 0–10. Lisäksi ISFET elektrodi ei kestä toistuvia pesusyklejä yhtä hyvin kuin lasikalvoelektrodit.

Kalibrointi ja puhdistus prosessilaadun varmistamiseksi

Katodimateriaalien tarttuvuuden ja korkean pH-arvon vuoksi pH-antureiden pesua voidaan joutua suorittamaan jopa muutaman tunnin välein, kalibrointia muutaman päivän välein. Prosessilaitteistoa suunniteltaessa on huomattava, että pH-anturi, joka on varustettu

automaattipesulla ja -kalibroinnilla, tarvitsee enemmän tilaa ja on myös kalibrointia.

Säiliö- ja putkiyhteissä tulee muistaa lasikalvoelektrodien asennuskulma, joka on vähintään 15° putken tai säiliön sivussa, jotta elektrodin sisällä oleva lämpölaajenemisilmakupla ei häiritse mittausta. ISFET-anturit voidaan asentaa myös vaakasuoraan asentoon.

Ennen prosessiyhteiden valmistusta hankittavan anturin pituudet täytyy tarkistaa valmistajalta. Kaulaputkeen jäävä elektrodi ei voi havaita putkessa tai säiliössä olevaa pH-arvoa, mikäli aineen sekoitusta ei tapahdu riittävästi.

Manuaaliset pH-anturit prosessiin asennettuna, esimerkiksi erillisen huoltoventtiilin läpi, on hyvä ja edullinen vaihtoehto, mikäli prosessiarvot ja virtaava aine sen sallivat, eli anturin pesu- ja kalibrointi ei ole liian tiheä käytettävissä oleviin kunnossapitoresursseihin nähden. Mikäli mittalaitteet pestään ja kalibroidaan manuaalisesti, on työturvallisuuden syövyttävien tai myrkyllisten kemikaalien kanssa kiinnitettävä aivan eri tavalla huomiota verrattuna mittalaitteiden automaattiseen pesuun ja kalibrointiin.

Sweco on ollut mukana suunnittelemassa, rakentamassa ja käyttöönottamassa useita akkuteollisuuden laitoksia. Asiantuntijojillamme on hyvä tietämys akkuteollisuuden prosesseista ja niihin soveltuvasta laitteistosta.

Muutamia esimerkkejä pH-mittalaitetyypeistä akkuteollisuudessa:

- prosessista ulos vedettävä malli (retractable; mahdollistaa anturin automaattisen pesun ja kalibroinnin prosessin ulkopuolella)
- yläpuolelta asennettavat mallit (säiliön yläpuolelta asennettava esim. laipalla; avoimiin altaisiin ns. upotettava malli, joihin saa halutessaan automaattisen pesutoiminnon mutta ei automaattista kalibrointia)
- ohivirtauskammiot (putkesta tai säiliöstä viedään ohuella mittaputkella/-letkulla näyte analysaattorille)



Q-vahvistusoppiminen mittauspohjaisessa optimisäädössä

Perinteisesti säätimen, erityisesti kehittyneisiin säätömenetelmiin perustuvan säätimen, viritys perustuu siihen, että säädettävästä kohteesta on käytettävissä matemaattinen malli. Mallintaminen voi kuitenkin olla haastavaa monimutkaisille järjestelmille ja tästä syystä mittauspohjaisesta säädöstä tehdään jatkuvasti uutta tutkimusta.

TEKSTI SINI TIISTOLA, RISTO RITALA JA MATTI VILKKO, TAMPEREEN YLIOPISTO

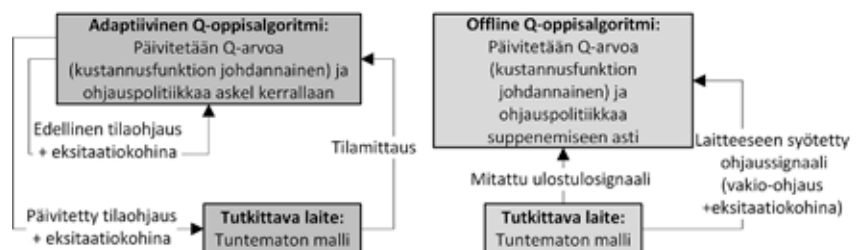
Aiempi tutkimus on osoittanut, että koneoppimismenetelmät, esimerkiksi vahvistusoppimismenetelmät, voisivat oppia optimiohjauspolitiikan perinteisistä mallipohjaisista menetelmistä poiketen mittauspohjaisesti ilman systeemimallia. Esimerkiksi lineaaristen järjestelmien LQR-säätöongelman tai epälineaaristen järjestelmien Hamilton-Jacobi-Bellman-yhtälön ratkaisu voitaisiin approksimoida mittaustiedoilla iteroiden ilman analyttistä ratkaisua. Oikeat järjestelmät eivät kuitenkaan yleensä ole optimaalisia ja ideaalisille systeemeille johdettujen algoritmien käyttö voikin osoittautua hankalaksi.

Q-vahvistusoppiminen osana takaisinkytkettyä säätöä

Erästä vahvistusoppimismenetelmää, Q-oppimista voitaisiin käyttää mittauspohjaisessa takaisinkytketyssä säädössä minimoimaan säädön kustannusfunktiota. Q-oppiminen päivittää ohjauspo-

liittikaa askeleittain käyttämällä eräänlaista funktiota, Q-funktiota, apunaan. Optimisäätöongelmassa tämä Q-funktio on johdettu säätöongelmaan liittyvästä neliöllisestä kustannusfunktiosta. Tässä askelittaisessa päivityksessä yksi askel päivittää ensin tämän Q-funktion arvoa ja sen jälkeen ohjauspolitiikkaa tämän pohjalta. Päivitettävä ohjauspolitiikka suppenee lopulta optimipolitiikkaan. Näin ollen Q-oppimismenetelmissä systeemimalli on tarpeeton.

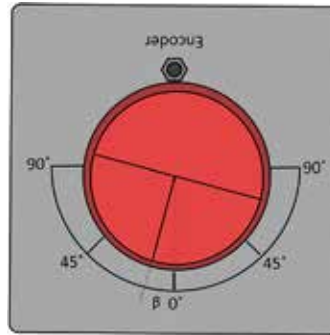
Q-oppimiseen on olemassa erilaisia adaptiivisia- ja offline-algoritmeja ja niiden peruseriaate on esitetty kaaviossa. Adaptiivisissa algoritmeissa päivitettyä ohjausta käytetään mittaustietojen keräämiseen, jolloin Q-arvoa päivitetään vain yhdellä ohjausmittausparilla ja päivitetty ohjaus syötetään laitteen oppimisen aikana. Offline-menetelmissä Q-arvoa päivitetään etukäteen kerätyillä ohjausmittaus-signaaleilla.



Tutkimuksessa käytettyjen Q-oppimialgoritmien rakenne.



Tutkimuksessa käytetty testilaitte.



Testilaitte esitettynä ylhäältäpäin ja siitä mitattu kulma.

Q-oppiminen oikeissa laitteissa

Q-oppimismenetelmiä ei yleisesti vielä käytetä oikeissa sovelluksissa ja tähän on monia syitä. Ensinnäkin alan kirjallisuus keskittyy vielä pääosin ideaaleihin häiriöttömiin systeemeihin, jolloin oppiminen suppenee aina optimipolitiikkaan. Kuitenkin oikeissa laitteissa on mittausvirheitä, kohinaa ja muita häiriöitä, joiden vuoksi ideaaleille systeemeille johdettujen algoritmien oppimisvirhe voi kasvaa. Toiseksi Q-oppimisen tuloksia on hankala perustella tai todentaa hyväksi ilman systeemimallia.

Vaikka Q-oppiminen takaisinkytketyssä reaaliaikasadossä muistutaakin suljetun systeemin identifiointiongelmaa monin tavoin ja sen tuloksia voidaan parantaa identifioinnista tutuin keinoin erilaisilla ohjauksohjelmoilla, niin identifioinnissa käytettyjä identifiointimallin validointikeinoja on hankala sellaisenaan hankala käyttää Q-oppimistulosten analysointiin. Näiden syiden lisäksi koneoppimismenetelmiä käyttäessä on myös huomioitava mahdolliset stabiiliusongelmat. Stabiiliuden takaaminen voi olla hankalaa, mikäli Q-oppimismenetelmiä käytetään oikeissa häiriöllisissä laitteissa.

Q-oppiminen pienessä testilaitteessa

Q-oppimisalgoritmeja tutkittiin pienessä testilaitteessa vuonna 2019. Laitteen servomoottori pyörittää laitteen päälle kiinnitettyä punaista kiekkopainoa. Piirretyssä kuvassa β kulma esittää kiekon mitattua kulmaa, jos kiekon viiva on aluksi asetettu kohtaan 0° .

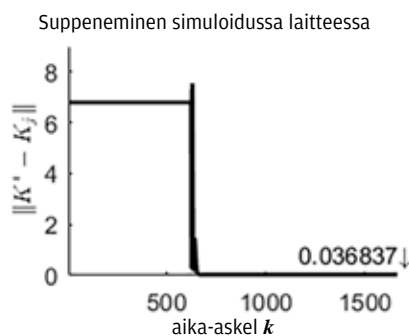
Tässä testilaitteessa parhaiten toimineessa Q-oppimisalgoritmissa laitteen dynamiikan perusteella valittua vakio-ohjauspolitiikkaa käytettiin mitaussignaalin tuottamiseen ja oppimisvaiheessa näitä tietoja käytettiin ohjauspolitiikan päivittämiseen säädön aikana. Mittaustietoja kerätessä ohjaukseen summattiin myös laitteen taajuusalueelta valittua IRBS (inverse repeat binary sequence) kohinaa. Oheisissa kuvaajissa esitetään säätö vahvistuksen K_j suppeneminen tavoitevahvistukseen K^* (näytteenottoaika 0.01 s). Kuvaajissa esitetään opitun vahvistuksen K_j ja tavoitevahvistuksen K^* erotuksen normi ajan suhteen ja tavoitevahvistuksena K^* on vertailun vuoksi käytetty mallipohjaista LQR-optimivahvistusta. Pudotus kuvissa on hetkellä, jolloin tarvittavat mittaustiedot on kerätty ja vakio-ohjauspolitiikkaa on alettu päi-

”Q-oppimisesta voisi tulla työkalu tukemaan perinteistä säätöteoriaa”

vittämään Q-oppimisalgoritmeilla. Näin ollen pienessä laitteessa Q-oppiminen voi supeta lähes optimisäätöpolitiikkaan jopa häiriöllisessä oikeassa järjestelmässä, jossa on epälineaarisuuksia. Kuitenkin, tässä toteutuksessa tiedettiin laitteen systeemimalli vertailuarvojen vuoksi ja ilman sitä tulosten analysointi olisi ollut hankalaa.

Ongelmat ja tulevaisuuden näkymät

Jotta Q-oppimista voitaisiin käyttää luotettavasti oikeissa sovellutuksissa, erilaisia validointimenetelmiä tulisi kehittää ja algoritmien stabiilisuusominaisuuksia tulisi tutkia enemmän myös häiriöllisissä järjestelmissä. Kun koneoppimisen luotettavuus ja stabiilisuusominaisuudet kehittyvät, Q-oppimisesta muun koneoppimisen lisäksi voisi tulla työkalu tukemaan perinteistä säätöteoriaa yhä monimutkaistuvimmissa sovellusalueissa.



Tutkimuksessa saadut parhaat tulokset.



Kohti hiilineutraalia tavoitetta

Suomessa rakennusten lämmittäminen tuottaa huomattavan osan kasvihuonepäästöistä. Kaukolämmön tulevaisuus on tekoälyllä automaattisesti säätyvissä ja osittain jopa itsekorjautuvissa kaukolämpöverkostoissa. Päästöjä voidaan olennaisesti vähentää ja kustannuksia säästää älykkäillä säätöjärjestelmillä ja olemassa olevien järjestelmien modernisoinnilla.

TEKSTI **JOEL TORKKELI, SERMATECH OY** KUVA **ISTOCKPHOTO**

Energiateollisuus on murroksessa, sillä kasvava ympäristötietoisuus ja päästövaatimukset asettavat uusia haasteita myös sähkön- ja lämmöntuotantoon. Rakennusten lämmitys tuottaa noin 9 prosenttia Suomen kasvihuonepäästöistä, joten silläkin alalla on saavutettavissa suuria parannuksia.

Kaukolämpö energiantuotantomuotona on yhteiskäyttönsä ansiosta energiatehokas lämmitysmuoto. 90 prosenttia kaukolämpökunnista tuottaa lämpöä kotimaisilla energialähteillä ja jo 10 prosenttia saadaan ylijäämälämmöstä. Silti suuri osa kaukolämpöverkoista perustuu vanhentuneeseen teknologiaan ja verkon käyttäytymisestä ei saada tarpeeksi tietoa. Nykyaikaiset ohjausjärjestelmät mahdollistavat reaaliaikaisen datan keräämisen verkostosta ja optimoidun lämmöntuotannon ohjaamisen sitä hyödyntäen.

Sermatech tarjoaa kokonaisvaltaisesti älykkäiden säätöjärjestelmien toimituksia mm. kaukolämpöön ja ydinvoimateollisuuteen. 45 vuoden toiminta-aikanamme olemmekin toimittaneet useita ohjausjärjestelmiä ja modernisointeja näille aloille. Olemme erikoistuneet Siemensin tuotteisiin perustuviin toimituksiin, ja osaamisemme kattaa myös vanhentuneiden logiikkaohjausten analysoinnin ja hyödyntämisen modernisointiprojekteissa.

Nykyaikainen teknologia ohjaukseen

Siemensin tuotepere mahdollistaa kaukolämpöjärjestelmän kokonaisvaltaisen ohjaamisen yhden talon tuotteilla. Kentälle hajautettujen kaukolämpölaitosten (1-2 poltinta) logiikan ohjaukseen sopii hyvin S7-sarjan PLC-ohjain (Programmable Logic Controller) kaverinaan sopivan kokoi-

nen HMI-paneeli ja sitä isompiin laitteisiin laajennuksena WinCC Advanced ohjausjärjestelmä, joka asennetaan PC-työasemalle.

Koko verkon valvomo ja hallinta voidaan hoitaa WinCC Professional ohjelmistotuotteella toteutetulla SCADA-järjestelmällä (Supervisory Control And Data Acquisition). WinCC Professional asennetaan palvelinympäristöön, yleensä virtualisoituna ja mahdollistaa datan reaaliaikaisen kahdennuksen varapalvelimelle, joka on yleensä fyysisesti eri sijainnissa valokuituyhteyden päässä.

Myös replikointi hoidetaan Siemensin tuotteilla (Redundancy for Runtime). Nykyaikaisen käyttöliittymän lisäksi pakettia täydentävät optiot, kuten WEBUX, jolla käyttöhenkilökunnalle voidaan rakentaa mobiilikäyttöliittymä ongelmatilanteiden ratkaisemista varten ja yhtiön johdolle päätök-

senteon tueksi oma käyttöliittymä, josta nähdään kokonaistehot, kulutukset ja muuta statistiikkaa.

Kaukolämpökaivojen ohjaus (venttiilit ja pumppaamot) onnistuu kentälle hajauttavilla S7-logiikoilla ja putkistossa kulkevan lämpimän veden lämpötila, virtaus, virtaussuunta ja energiamäärä saadaan mitattua SITRANS FS 220 virtausmittarilla. Kyseinen ultraääniteknologiaan perustuva mittari asennetaan putken päälle, joten kalliilta putken katkaisuilta ja käyttökatkoilta voidaan välttyä.

Teknologian hyödyt

Kun ohjausjärjestelmät on saatettu ajan tasalle päästään koko järjestelmän mahdollisuuksia hyödyntämään. Varalämpölaitokset toimivat yleensä kevyellä polttoöljyllä, jonka käyttöä halutaan minimoida paristakin syystä. Polttoöljy on kallista, joten sillä tuotettu lämpö on yleensä tappiollista ja fossiilisen polttoaineena sen käyttöä halutaan minimoida, että hallituksen linjaamiin ympäristötavoitteisiin olisi mahdollista päästä. Öljypoltinten käyttöä voidaan optimoida erilaisilla automaattisilla säätötoiminnoilla, joiden ansiosta öljynkulutus pienenee ja noudattelee paremmin kaukolämpöverkoston kysyntää.

Pääasiallinen lämmönlähde, kuten hakkeen- tai hiilenpolttolaitos on omanlaisensa prosessilaitos, jonka toimintaa voidaan myös tehostaa hyödyntämällä oikeaa osaamista. Verkoston lämmöntarpeen mittaus mahdollistaa optimoidun polttoaineen käytön myös näissä laitoksissa, kun kysyntä vaihtelee huomattavasti kesän, kovien pakkasten ja leutojen talvien myötä.

Kaukolämmön tulevaisuus

Kaukolämpö on tärkeä osa huoltovarmuutta ja sen luotettavuus lämmönlähteenä on laajasti tunnettu. Kaukolämpöverkosto on yleensä kymmenien kilometrien mittainen ja putkiston rikkoontumisia tapahtuu aina välillä. Älykäden mittausjärjestelmien ansiosta vuodon automaattinen havaitseminen on mahdollista ja moottoriventtiileiden avulla osa verkosta voidaan katkaista jopa ennen käyttöhenkilökunnan puut-

”Tekoälyyn perustuva ohjausjärjestelmä tulee vähentämään päästöjä”

tumista asiaan ja lämmön kierto voidaan hoitaa eri kautta. Mobiilikäyttöliittymän ja tekstiviestihälytysten ansiosta tiedot vikatilanteista saadaan nopeasti haltuun ja vahingot ympäristölle voidaan minimoida.

Ylijäämälämmön talteenotto muun muassa savukaasuista ja jätevesistä on kasvussa ja sillä tulee olemaan tärkeä osa lämmöntuotannossa jo lähitulevaisuudessa. Nykyaikainen ohjausjärjes-

telmä voidaan liittää moderneilla väyläratkaisuilla erilaisiin tuotantolaitoksiin, joista ylijäämälämpöä on kerättävissä. Erityisesti näissä tapauksissa energiamäärän mittausjärjestelmä korostuu, että järjestelmä tietää kuinka paljon lämpöä on saatavissa. Kaikki tiedot ovat reaaliaikaisesti valvomo-ohjelmiston (SCADA) käytettävissä.

Jatkossa kaukolämpöverkoston tarve ihmisen jatkuvalle päätöksenteolle ja säätämiseksi tulee vähenemään. Älykäs tekoälyyn perustuva ohjausjärjestelmä tulee ohjaamaan ja säätämään verkostoa jatkuvasti ja vähentämään päästöjä. Tämä mahdollistaa myös päätöksenteon verkoston korjaus- ja laajennustoimenpiteiden tekemiseen ennakoidummin ja kustannustehokkaammalla tavalla.



PASSION FOR QUALITY

Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?





Tausen Oy

Puh. (09) 5842 6300, esa.laurila@tausen.inet.fi

www.tausen.fi  @pizzatosuomi

Azbil ♦ Dimetix ♦ Durant ♦ Cutler-Hammer
Gentech ♦ Hytech ♦ Janome ♦ Kuhnke ♦ Ravioli
TE Connectivity Sensors ♦ Pil ♦ Pizzato ♦ Yamatake



Automaatioratkaisuja teollisuuden käyttöön

EU-projekteissa rahoitetut automaatiokokeilut jäävät usein yritysten omaan käyttöön ja kaikille avoimien tuloksien hyödyntäminen pk-teollisuudessa jää usein kananlennoksi kaupallisten ratkaisujen markkinoilla. Kansainvälinen robotiikka- ja automaatiopalveluiden alusta RAMP tuo EU-projekteissa kehitetyt avoimen lähdekoodin ratkaisut pk-yritysten käyttöön.

TEKSTI ANNA HUOVINEN, VTT KUVAT FACTOBOTICS

Yli 400 eurooppalaista pk-yritystä haki viime vuonna VTT:n koordinoiman DIH² (Pan-European Network of Robotics DIHs for Agile Production) -projektin apua oman tuotanto ongelmansa ratkaisua. Näistä yksitoista kansainvälistä tiimiä -mukaan

lukien suomalainen tiimi - saivat rahoituksen FIWARE-arkkitehtuuriin pohjautuvien, ketterän tuotannon ratkaisujen kehittämiseen.

”DIH² projektissa pilotoidaan avoimen lähdekoodin FIWARE IoT-alustalle tuotannon digitalisointiratkaisuja,

käytännössä tehtaissa olevien robottien toimintaa pystytään seuraamaan kytkemällä ne avoimen lähdekoodin alustaan”, kertoo **Harri Kuusela** VTT:ltä.

Suomalainen konsortio Mariachi Oy, Eksensio Oy ja Wisematic Oy kehittävät DIH² projektissa joustavaa cobot-



Liettualainen Factobotics kehitti Devold-tekstiilitehtaan tuotantohalliin yläpuolista vaijerirobottia kuljettamaan kappaleita tuotantopisteeltä toiselle.

tijärjestelmää jossa yhdistyy konenäkö, robotiikka ja tekoäly. Tavoitteena on luoda joustavia järjestelmiä erityisesti piensarjatuotantoon, sekä menetelmiä kokoonpanoon ja testaukseen.

”Ajatuksena on tuoda joukko standardisoituja komponentteja kaikkien saataville, jotta niitä sovellettaisiin myös muilla valmistavan teollisuuden aloilla. Alkukevään DIH² Open Calliin etsitäänkin erityisesti suomalaisia teknologiakehittäjiä mukaan. Kansainvälisille tiimeille on jaossa noin 248 000 euroa projektitukea”, sanoo Kuusela.

Yhteinen markkinapaikka RAMP

RAMP (Robotics and Automation Marketplace) on viidessä eri EU-projektissa kehitettävä robotiikkaan keskittyvä B2B-markkinapaikka, jossa hankkeissa syntyneitä ratkaisuja tuodaan euroopalaisen pk-sektorin hyödynnettäväksi. Avoimen lähdekoodin rakentava RAMP IoT-alusta pohjautuu FIWARE-arkkitehtuuriin mahdollistaen esimerkiksi robottien, antureiden tai tuotantodatan kytkennän ja seurannan. RAMPin

tavoitteena on nopeuttaa kansainvälistä kaupankäyntiä robotiikan alalla, etenkin pk-sektorilla, ja mahdollistaa osaltaan 40%:n tuottavuuden kasvu vuoteen 2030 mennessä.

RAMP tarjoaa jatkossa pk-valmistajille sekä teknologiatoimittajille erilaisia työkaluja ketterän tuotannon ja automaation kehittämiseen. Esimerkkinä tehtaan Digital Twin -mallinnuspalvelu tai tuotannon Data Analytics-seuranta joita voidaan hyödyntää tehtaan toimintojen seurantaan, ylläpitoon ja hallintaan.

Käytännön testaamista EU-tuella

L4MS (Logistics for Manufacturing SME) ja DIH² projekteissa yritykset kehittävät parhaillaan tuotantotekniikan ja sisälogistiikan IoT ratkaisuja yhdessä tutkimuslaitosten kanssa.

”Tällä hetkellä testamme, kuinka tehdastoimintojen seuraamista voidaan tehostaa kustomoiduilla mittareilla RAMPissa ja miten datalähtöinen päätöksenteko toimii pk-yrityksissä. Lisäksi olemme saaneet positiivisia tuloksia IoT-pohjaisista ratkaisuista sisälogistiikan automatisoinnissa. Nämä komponentit ovat jo saatavilla RAMPin komponenttikirjastossa”, toteaa VTT:n **Päivi Mikkonen** L4MS projektista.

L4MS projektissa kaksitoista kansainvälistä yritystiimiä ovat kehittäneet joustavia sisälogistiikkaratkaisuja mobiilirobotteja hyödyntäen. Tehtaan eri toiminnallisuuksia kytkettiin projektin omaan IoT-alustaan OPIL:iin jonka jälkeen ohjelmistomodulien liitintä simuloitiin Visual Components-3D ohjelmalla.

”Monet pk-yritykset kokivat 3D-tehdasmallin hyödylliseksi, sillä simulointi paljasti uutta tietoa todellisista investointitarpeista. Myös osa teknologiakehittäjistä kiinnostui avoimeen lähdekoodiin pohjautuvan OPIL:in jatkokehittämisestä”, toteaa Mikkonen.

Rahoitusmahdollisuuksia suomalaisyrityksille

Viime vuonna käynnistettiin kaksi uutta pk-valmistajille suunnattua EU-projektia, joissa jaetaan kevään aikana mer-

kittäviä summia kansainvälisille yritys-konsortioille. Valitut yritykset pääsevät rakentamaan omaan tuotantoonsa uusia applikaatioita ja tuoteportfolioita sekä testaamaan RAMPia kehitystyössä.

Better Factory-projekti auttaa pk-valmistajia tähtäämään uusille markkinoille lisäämällä kustomointimahdollisuuksia joko nykyisille tai kokonaan uusille tuotteille tai palveluille. Pk-valmistajat pääsevät kehittämään tuoteportfolioitaan sekä liiketoimintamalleja yhdessä taiteellisen koulutustautan omaavien suunnittelijoiden kanssa. Teknologiakehittäjät puolestaan auttavat digitalisoimaan tehtaan toimintoja vastaamaan uuden portfolion tuotantoa joustavammaksi. Ensimmäinen Open Call aukeaa alkuvuodesta 2021.

SHOP4CF-projektissa pk-valmistajat ja teknologiakehittäjät pyrkivät lisäämään kustannustehokkuutta kehittämällä uusia automaattioratkaisuja, jotka tähtäävät ihmisten vapauttamiseen työhön, jossa tarvitaan luovuutta ja päätöksentekokykyä. Projektissa kehitetään ratkaisuja, jotka hyödyntävät älykkäiden tehtaiden tuotantodataa. Ensimmäinen Open Call aukeaa arviolta helmikuussa 2021.



Robotin liikkeiden optimoinnissa käytettiin hyväksi virtuaalista mallia, jolloin kehitystyö nopeutui huomattavasti.



AUTOMAATIOALAN VAIKUTTAJA

Peter Ylén

Peter Ylén (55) on työskennellyt vuodesta 2005 VTT:llä eri rooleissa; nykyään johtavana tutkijana, tuotepäällikkönä ja tiiminvetäjänä. Hän toimii aktiivisesti Automaatioseuran yhteisössä: tällä hetkellä Automaatiosäätiön ja Suomen Automaatio Oy:n hallituksen jäsenenä ja Automaatioväylä Oy:n hallituksen puheenjohtajana. Hän oli Suomen Automaatioseuran puheenjohtaja vuosina 2008-12.

TEKSTI JA KUVAT **OTTO AALTO**

VTT:llä Ylén on johtanut muun muassa systeemidynamiikan ja optimoinnin tutkimusryhmää sekä liiketoiminnan ekosysteemien ja ennakoinnin tutkimusalueita, tällä hetkellä hän vetää vaikutusten arvioinnin tutkimusryhmää. Viimeaikaisia esimerkkejä Ylénin tutkimuskohteista ovat täsmälääketieteen ekosysteemit, mediaekosysteemien liiketoiminta-

mallit sekä asiakaslähtöiset hyvinvointipalvelut. Ylén on ollut mukana useassa EU:n ja Suomen Akatemian rahoittamassa tutkimusprojektissa, ja on tähänastisen uransa aikana julkaissut lähes 70 tieteellistä artikkelia ja raporttia.

Mutta mistä kaikki sai alkunsa?

”Lähdin opiskelemaan kemian tekniikkaa Teknilliseen Korkeakouluun Ota-

niemeen, koska minulla sattui olemaan lukiossa hyvä kemianopettaja. Sitten kun kemian opinnot alkoivat tosissaan, totesin että tämä ei kyllä ole minun juttuni - poikkeusten poikkeuksia ei perusteltu ja kuka uskoo banaaninmuotoisiin orbitaaleihin. Onneksi syventymisvaiheessa löysin säätötekniikan (professorit **Antti J. Niemi** ja **Jouko Virkkunen**) ja prosessien ohjauk-

sen (professori **Paavo Uronen**). Tun-
tui että sain loogiset, toimivat työkalut
kompleksisten systeemien hallintaan.”

”Tein diplomityön Paavo Uroselle
vuonna 1991 ja jatkoin opiskelua Auto-
maatio- ja systeemitekniikan osastolla.
Väittelin systeemitekniikasta professori
Heikki Koivolle vuonna 2001.”

”Automaatio sekä systeemi- ja säätö-
tekniikka on ollut vahvasti urani fokuk-
sessa. Kaikki työni ovat liittyneet vah-
vasti kompleksisten systeemien hallin-
taan ja ymmärtämiseen.”

”Urani aikana lisääntynyt data,
uudenlaiset sensorit ja kasvanut lasken-
takapasiteetti ovat tuoneet uusia mah-
dollisuuksia automaatioalalle. Monet
kehittyneet ratkaisut ovat tulleet joka-
päiväiseksi monimutkaisten systeemien
hallinnassa. Automaatio on myös laa-
jentunut uusille, korkeamman abstrak-
tiotason aloille kuten toimistoautomaat-
tioon ja liiketoimintaprosessien auto-
maatioon”, Ylén kertoo.

”Nykyään automaatio on muuttunut
pitkästi näkymättömäksi - se on mukana
kaikkiällä ympärillämme ja odotetaan
että kaikki toimii saumattomasti. Vasta
silloin kun asiat eivät toimi, huomataan
automaation puuttuminen. Automaat-
tion näkymättömyys on myös sen suu-
rin haaste. Automaatio-sanan käyttö-
kin on vähentynyt; asiat jotka ovat auto-
maatiota lasketaan analytiikkaan, teko-
älyyn ja informaatiotekniikkaan.”

Automaation tulevaisuus

Ylénin mukaan automaatio tulee ole-
maan vahvasti mukana jokaisen yksi-
lön ja organisaation jokapäiväisessä elä-
mässä. Sen rooli ylempään tason systee-
meissä tulee korostumaan entisestään.
Hajautettu toiminta, etätö ja aineetto-
mat palvelut tulevat lisääntymään koro-
nan jälkeisessä maailmassa.

”Tämä avaa uusia mahdollisuuksia
Suomelle ja suomalaisille - ja kaikki
tämä saadaan toimimaan automaation
avulla.”

Ylénin mukaan automaation koulu-
tus Suomessa on hyvällä tasolla, mutta
usein keskittyneenä johonkin yksittäi-
seen sovellustoimialaan.

”Tulevaisuudessakin alan koulutus
voi olla omana erillisenä oppiaineenaan
tai osana muuta oppikokonaisuutta ja
se tulee olemaan jatkossakin olemassa,
mutta jos automaatio oppiaineena mar-
ginalisoituu niin vaikutukset voivat olla
merkittäviä.”

Ylénin mukaan alan tutkimuksen
taso on myös hyvä, mutta surkuttelee,
että monet automaatioaiheiset tutki-
mukset julkaistaan eri alueiden julkai-
suissa eikä niissä usein edes mainita
sanaa automaatio

Määritelmä muuttunut

Automaation taustalla on aina ollut sys-
teemien hallinta ilman ihmisen aktii-
vistä osallistumista.

”Aikanaan puhuttiin säätötekni-
kasta, sitten automaatiotekniikasta
ja nykyään vielä enemmän systeemitek-
niikasta ja autonomisista järjestelmistä.
Taustalla on kuitenkin ollut koko ajan
systeemien hallinta”, Ylén sanoo.

Ylénin mukaan ei-asiantuntijoiden
puheessa automaatio on nykyään koke-
nut inflaation. Automaatiolla tarkoitetaan
usein ainoastaan lippuautomaatteja,
pullonpalautusautomaatteja tai
muuta vastaavia masiinoita, jotka ovat
kyllä osa automaatiota, mutta vain pieni
osa.

Minkä kirjan luit viimeksi?

Viimeksi luin jouluna Sergei
Lukyanenkon ”The Sixth Watch”
-kirjan

Kenen kanssa keskustelit viimeksi automaatiosta?

Viimeksi keskustelin
automaatioalasta Suomen
Operaatiotutkimusseuran ja
Suomen Automaatioseuran
yhteisessä syysseminaarissa juuri
ennen joulua. Minut valittiin vuoden
OR-henkilöksi ja seminaarissa
keskusteltiin juuri automaatioalan
ja operaatiotutkimuksen yhteisestä
pohjasta.

Automaatioväylän rooli automaatioalalla?

Aikana, jolloin ammattilehdet
katoavat oikealta ja vasemmalta
Automaatioväylä jatkaa vahvana
automaatioalan mediana.
Automaatioväylän tehtävänä on
kertoa alan uusista trendeistä ja
sovelluksista kaikille automaation
ammattilaisille.

Kun automaatio leviää korkeam-
malle abstraktiotasolle, Automaatio-
väylän tehtävänä on levittää tätä tie-
toa ja avata uusia mahdollisuuksia
automaation ammattilaisille.





Cobotti tehostaa tuotantoa

Serviisi-hankeen tavoitteena oli välittää kolmessa vuodessa Keski-Pohjanmaan yrityksille uusinta tietoa yhteistyörobotiikasta eli coboteista ja viedä niitä yrityksille testattaviksi. Kaukaisena pidetty robotiikka on tullut monelle yritykselle näin tutuksi. Hanketta vetää Centria-ammattikorkeakoulun projektipäällikkö Jouni Vähäsöyrinki.

TEKSTI **JUKKA NORTIO** KUVAT **MARTINA STORE JA KET-MET OY**

Kun robotiikkahankkeita lähdetään viemään eteenpäin yrityksissä, pitää ensin tehdä selkeä tarvekartoitus, mihin tarkoitukseen yhteistyörobotiikka voi tuoda ratkaisun. Käytännössä tämä tarkoittaa syvällistä perehtymistä tuotantoprosesseihin ja robotisointikohteiden tunnistamista.

”Yritys on usein itse tunnistanut pullonkauloja, mutta se ei aina riitä. Ongelman luonne pitää ymmärtää: joh tuuko se kapasiteetista, työterveydestä,

työvoiman saatavuudesta vai mistä. Kun tämä ymmärretään, voidaan sitä lähteä ratkomaan robotisovelluksella”, Vähäsöyrinki sanoo.

Yksinkertainen on kaunista

Ensimmäisen robotisovelluksen pitää olla mahdollisimman yksinkertainen eli sellainen, että se ratkaistaan vakioroboteilla ja niihin liittyvillä perustyökaluilla. Näin se voidaan ottaa nopeasti käyttöön ja siitä saadaan myös nopeasti hyötyjä.

”Jos lähdetään suunnittelemaan liian monimutkainen solu, järjestelmän kompleksisuus aiheuttaa häiriöitä, suunnittelun kustannukset kasvavat, tarvitaan erikoisosaamista ja käyttöönotto pitenee. Aina on parempi ottaa käyttöön useita yksinkertaisia cobotteja kuin yksi, joka tekee useita tehtäviä”, Vähäsöyrinki sanoo.

Alkuvaiheeseen kuuluu myös cobotin toiminnan ohjelmallinen simulointi, jossa nähdään sekä cobotin mahdollisuudet, että rajoitukset. Täl-

löin paljastuu myös cobottisolun kapasiteetti.

Vaikka cobotit mahdollistavat monien työvaiheiden tehostamisen, on niiden käyttöönotossa syytä pitää jalat maassa. Uuteen teknologiaan liittyy runsaasti hypeä ja kauniita myyntipuhteita.

”Yhteistyörobottia hankittaessa on perehdyttävä eri valmistajien vaihtoehtoihin. Cobottien soveltuvuudessa, ohjelmitavuudessa ja käytettävyydessä on eroja. On katsottava tarkoin, mikä cobotti sopii omiin tarpeisiin parhaiten. Siksi niitä kannattaa testata tosi toimissa”, Vähäsöyrinki sanoo.

Nappi pohjaan ja menoksi

Siirrytään Keski-Pohjanmaalta Itä-Suomeen, missä savonlinnalainen konepajayhtiö Ket-Met löysi cobotit vuonna 2016. Hyvien kokemusten saattamana cobotteja on käytössä nyt viisi. Niiden edut verrattuna perinteisiin teollisuusrobotteihin näkyvät jo laitteiden käyttöönotossa.

”Emme tarvinneet ketään ulkopuolista robotin käyttöönottoon, vaan laitoimme sen itse konepalveluun. Osa

roboteista tekee myös yksinkertaista kokoonpanoa. Olemme testanneet niillä myös jälkityöstöä kuten hiontaa”, Ket-Metin toimitusjohtaja **Tuomas Kalanen** sanoo.

Konepalvelu tarkoittaa kappaleiden tuontia koneelle, sen pois ottamista koneelta sekä koneen ja se työkalujen puhdistamista niin, että työstökoneelle voidaan tuoda seuraava kappale työstettäväksi. Kun robotti tekee kaiken tämän, poistuu toisteen ja usein puuduttavaksi koettu manuaalinen työ.

Varsinaista robotin ja työntekijän yhteistyötä Ket-Metillä ei ole, vaan molemmilla on selkeästi omat tehtävät. Esimerkiksi sorvissa työstetyt kappaleet menevät pesukoriin, jonka ihminen vie pesukoneeseen ja muihin myöhempisiin vaiheisiin.

Yhteistyörobotit soveltuvat Ket-Metin työhön erinomaisesti, koska yritys valmistaa pieniä sarjoja ja melko kevyitä kappaleita. Cobotit joustavat helposti uusiin tehtäviin, sillä niiden ohjelmointi ei vaadi ohjelmointitaitoja, vaan cobotin toimintatavan oppii muutamassa tunnissa.



Jouni Vähäsöyringin mukaan on parempi ottaa käyttöön useita yksinkertaisia cobotteja kuin yksi, joka tekee useita tehtäviä.

”Robotin opettaminen on helppoa: painat napin pohjaan, vedät robotin johonkin asentoon ja sanot, että tämä on yksi piste. Sitten painat napin uudestaan pohjaan ja siirrä robotin toiseen

Toista maata kuin teollisuusrobotit

Centrian Jouni Vähäsöyringin maailmassa cobotille on ominaista se, että ne ovat yksinkertaisia ohjelmoida.

”Veimme hitsauscobotin yritykseen. Meni vain pari tuntia, kun yrityksen kaveri oli saanut cobotin toimimaan haluamallaan tavalla”, Vähäsöyrinki sanoo.

Toinen asia on turvallisuus eli cobotti ei vaadi yhtä massiivista turvallisuusarsenaalia kuin perinteinen teollisuusrobotti. Mutta täysin riskittömiä ne eivät ole.

”Kyllä cobottikin tarvitsee riskianalyysin. Jos cobotilla on pyörivä terä tai muu vastaava leikkaava työkalu, se voi aiheuttaa vaaratilanteen”, Vähäsöyrinki sanoo.

Cobotit ovat teollisuusrobotteja pienempiä ja ne on tarkoitettu pienemmille kuormille. Ne ovat helposti siirrettäviä ja usein tarkoitettuja joustaviin käyttötarpeisiin niin, että cobottia voidaan käyttää helposti pienellä muuntelulla monenlaisiin tarpeisiin.

Kun Tuomas Kalanen vertaa Ket-Metille hankittuja cobotteja perinteisiin teollisuusrobotteihin, nostaa hän päällimmäisiksi eduiksi helpon käyttöönoton, joustavuuden, helpon ohjelmitavuuden, siirrettävyyden sekä sen, ettei cobotti vaadi monipuolisia turvalaitteita.

”Alhaiset aloituskustannukset sekä nopea käyttöönotto ovat olleet meille tärkeä asia ensimmäisestä robotista alkaen. Nämä asiat lyhentävät merkittävästi takaisinmaksuaikaa”, Kalanen sanoo.

Kokemukset ovat olleet niin hyvät, että jatkossa jokainen työstökone saa Ket-Metissä seurakseen robotin.

”Pienemmissä koneissa päädyimme jatkossakin yhteistyörobottiin. Jatkossa isommat koneet voivat saada rinnalle teollisuusrobotin riippuen niiden kehityksestä. Olemme saaneet yhteistyörobottien avulla paljon valmiuksia myös vaativimpien robottien käyttöönottoon”, Kalanen sanoo.



Kuvassa Cobottityöpiste Ket-Met Oy:ssä.

asentoon. Tämän jälkeen robotti osaa jo toistaa liikettä näiden kahden asennon välillä. Ideana on se, että meillä on valmiina muutama valmis ohjelmarunko, joiden pisteitä kuka tahansa voi muuttaa aika näppärästi”, Kalanen sanoo.

Henkilökunta mukaan

Kun cobottihankkeessa päästään kilpailutuksen jälkeen teknologia- ja toimittajavalintaan, on robotteja aina syytä pyytää laitteita koekäyttöön. Tällöin kannattaa mukaan ottaa kumppaniksi esimerkiksi alaa tuntevaa puolueeton taho kuten ammattikorkeakoulu. Tässä vaiheessa selvitetään myös laitteen tekninen tuki, miten päivitykset hoidetaan, miten huolto on järjestetty, miten erilaisia lisälaitteita on saatavilla ja mitkä ovat eri palveluiden hinnat.

Koko henkilökunnan perehdytys on onnistuneen cobottihankkeen ytimessä. Näin siksi, että ensimmäiseen cobottiin liittyy usein ennakkoluuloja, pelkoja ja jopa vastustusta, kun työntekijät ovat huolissaan työpaikoistaan.

”Mitä enemmän ihmiset saavat tietoa, sitä enemmän he näkevät, että cobotit ratkaisevat ongelmia eivätkä vie työpaikkoja. Cobotit pitäisikin katsoa ennen kaikkea työkaluina, joiden käytölle yrityksissä löydetään koko

ajan uusia käyttötapoja”, Vähäsöyrinki sanoo.

Selkeät tavoitteet tarpeen

Cobottihankkeella pitää Vähäsöyringin mukaan olla aina konkreettiset ja yksinkertaiset tavoitteet. Määrä voi olla esimerkiksi kapasiteetin nosto eli kuinka paljon halutaan lisätä tuotantoa.

”Laadullinen tavoite voi olla työväiheen vakiointi, jolloin käsityön poistuksessa työn laatu paranee. Työturvallisuuden parantamista tulee myös tarkastella, kun raskas työvaihe tai myrkyllisille aineille altistus poistuu, kun cobotti ottaa työväiheen hoitaakseen”, Vähäsöyrinki sanoo.

Taloudelliset vaikutukset tulevat monelta suunnalta: tuotantokustannukset alenevat, lisää myyntiä ja kyky hankkia uusia asiakkaita, kun asema arvoketjussa muuttuu.

Teknologiainvestoinnit avavat usein ovia uusiin asiakkuuksiin ja yhteistyökuvioihin, kun toimintatavat kehittyvät ja kyky tuottaa laajempia kokonaisuuksia paranee.

”Tavoitteet ja niistä johtuvat mittarit pitää miettiä tarkoin hankkeen alussa. Mittariston on syytä olla monipuolinen, sillä robotisaatiolla voi olla hyvin laaja-alaiset vaikutukset”, Vähäsöyrinki sanoo.

Ket-Metin viiden cobotin takaisinmaksuaika on vaihdellut kuuden kuukauden ja kahden vuoden välillä. Yksi kukaan niistä ei ole tarvinnut varsinaista huoltoa ja ylläpitoa.

”Robotit ovat toimineet moitteetta. Pelkkää putsamista on ollut ja pari kaapelia piti sähläyksen takia uusina”, Kalanen sanoo.

Cobotit tuottavat takaisinmaksuajan jälkeen puhtaita euroja.

”Joillakin koneilla olemme saaneet tuplamäärän tunteja per henkilö eli 40 000 – 50 000 euroa vuodessa, joka on robotin hankintahinta. Toisilla koneilla hyöty on tullut sitä kautta, että ilman robotteja emme olisi saaneet uusia töitä eli emme olisi päässeet siihen kustannustasoon, johon nyt. Kasavirtaan positiivinen vaikutus on se, että robotit on hankittu viiden vuoden rahoituksella ja niiden takaisinmaksuaika on ollut keskimäärin vuosi”, Kalanen sanoo.

Nopeaa kehitystä

Cobottien maailma kehittyä Vähäsöyringin mukaan vauhdikkaasti. Erilisten lisävarusteiden lisääntyminen muuttuu kännyköiden applikaatiokauppaa, johon tulee jatkuvasti uusia cobottisovelluksia mahdollistavia tuotteita.

”Cobottien älykkyys, autonomia, vuorovaikutus ja turvallisuus paranee koko ajan. Niiden fyysinen olomuoto muuttuu monikäyttöisemmäksi eli ne voivat olla jatkossa muutakin kuin käsi-arsia. Samalla niiden integraatio osaksi tuotantoympäristöä paranee. Onkin tärkeää, että vuorovaikutus käyttäjien ja cobottikehittäjien välillä tiivistyy, jotta uudet sovellusapuvälineet syntyvät palvelemaan uusia käyttötarpeita”, Vähäsöyrinki sanoo.

Cobottien käyttö kehittyä kokoonpanotöissä monipuolisempiin, hienomekaanisempiin ja tarkkuutta vaativimpiin tehtäviin, joissa ihmisen motorikka ja älykkyys ovat olleet toistaiseksi yliveraisia cobotteihin verrattuna. Ensi askel tähän on se, että cobotille ohjataan avustava työ eli se tuo työntekijälle osan, asettaa sen paikalle ja työntekijä kiinnittää ja tarkastaa, että liitos on kunnossa.

Yhteistyörobotiikkaa Etelä-Pohjanmaalla

Kolmekymmentäviisi valmistavan teollisuuden pk-yritystä osallistui SeAMKin yhteistyörobotiikan mahdollisuuksia esittelevään hankkeeseen. Hanke onnistui tiedonlevityksessä ja sai yrityksiltä hyvän vastaanoton.

TEKSTI **TONI LUOMANMÄKI, JUHA HIRVONEN, SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU** KUVAT **TOMI LUOMANMÄKI, TOMI PALOMÄKI, SEAMK**

Etelä-Pohjanmaan valmistava teollisuus koostuu pääsääntöisesti pk-yrityksistä, jotka toimivat alihankkijoina isommille yrityksille maakunnassa tai sen ulkopuolella. Alihankkijoilta edellytetään nykyisessä toimintaympäristössä joustavuutta, koska eräkoot ovat pienit ja tuotteisto laaja.

Kiristynyt kilpailutilanne ja toiminnan pitäminen kannattavana asettavat alihankkijoille suuria tehokkuus- ja laatuvaatimuksia. Maakunnan valmistavassa teollisuudessa on myös omia tuotteita valmistavia yrityksiä, ja heille toimintaympäristön ennustettavuus voi olla helpompaa ja edelleen tuotannon kehit-

täminen pitkäjänteisempää. Toiminnan laadun, tehokkuuden ja joustavuuden kehittäminen on omia tuotteita valmistaville yrityksille kuitenkin aivan yhtä tärkeää kuin alihankkijoille.

Etelä-Pohjanmaalla robotiikkaa sovelletaan kohtalaisen hyvin. Roboti-investointi voi silti usein jäädä teke-



Hankkeessa rakennettu demonstraatioympäristö.



3D-tulostettu imukupparitarttuja.

mättä, koska sitä ei nähdä kannattavana tuotannon jatkuvan muutoksen vuoksi. Perinteisen teollisuusrobotiikan luoma mielikuva robotista yhtä toimintoa toistavana resurssina on edelleen sitkeässä, mikä on toki ymmärrettävää. Yhteistyörobottien tuomat mahdollisuudet tuotannossa sekä niiden joustavuus, siirrettävyys ja uudelleenkonfiguroitavuus jäävät siis usein laskuissa huomioimatta.

Edellä mainittujen seikkojen pohjalta Seinäjoen ammattikorkeakoulussa (SeAMK) aloitettiin Etelä-Pohjanmaan liiton Euroopan aluekehitysrahastosta rahoittama Mixed Reality and Collaborative Robotics-hanke, jonka keskeinen tavoite oli lisätä alueellista tietoutta ja osaamista yhteistyörobotiikasta sekä madaltaa pk-yritysten kynnystä robotisaatioon. Hankkeessa tehtiin myös sosiaali- ja terveysalan robotiikan esiselvitys, mutta pääkohderyhmä oli teknologiateollisuuden yhteistyörobotiikkaa hyödyntävät tai sitä suunnittelevat pk-yritykset. Hankkeen keskeinen toimenpide oli rakentaa SeAMK Tekniikkaan teknologian mahdollisuuksia mahdollisimman laajasti ja joustavasti esittelevä demonstraatioympäristö. Demonstraatioympäristöön investoitiin kaksi Universal Robots -yhteistyörobotia tarttujineen, ja näille rakennettiin myös liikuteltavat pöydät. Lisäksi inves-

toitiin Omronin mobiilirobottiin sekä monenlaisiin erilliskomponentteihin ja liitäntäteknologioihin.

Monipuolisia demonstraatioita

Koska kyse oli tiedonlevityshankkeesta, siinä toteutettiin 10 erilaista, osittain yrityksistä esiin nousseisiin tarpeisiin pohjautuvaa demonstraatiota. Niiden avulla teknologian mahdollisuuksia voitiin havainnollistaa mahdollisimman monipuolisesti. Tehdyissä esimerkkisovelluksissa esiteltiin yhteistyörobotin voima- ja momenttianturien hyödyntämistä, yhteistyörobotin ja mobiilirobotin yhteistoimintaa, neuroverkkojen soveltamista sekä teknologian itsensä toistettavuutta ja laajennettavuutta. Demonstraatioita käytettiin myös hankkeen tiedonjakotapahtumissa eri puolilla maakuntaa.

Yhteistyörobotin voima- ja momenttianturien hyödyntämistä esiteltiin kolmessa demonstraatioissa. Ensimmäisessä voimaohjausta käytettiin kokoonpanotehtävässä, jossa kaksi johdonsuojakatkaisijaa asennetaan DIN-kiskoon. Anturien mittaustuloksia käytettiin paikoituksessa sekä asennuksen lopputuloksen vahvistamisessa. Toisessa esimerkissä yhteistyörobotilla hiottiin materiaalitestauksen näytepalan pinta hiontalaitteessa. Robotti painoi kappaletta vakiovoimalla koko hionta-

syklin ajan, ja tällä varmistettiin korkealaatuinen lopputulos. Kolmannessa demonstraatioissa yhteistyörobotti poimi ja punnitsi satunnaisessa järjestyksessä olevat kappaleet ja järjesti ne massan mukaisesti. Massa laskettiin automaattisesti voima- ja momenttianturien datasta. Voima- ja momenttianturien ominaisuuksien demonstroiminen oli tärkeää, koska teknologia tarjoaa yrityksille kustannustehokkaan ratkaisun laajentaa robotin käyttömahdollisuuksia hyvin monenlaisiin soveltuksiin. Lisäksi se tuo robotille yhden kyvyn aistia ympäristöään, jolloin tuotantoprosessin joustavuus lisääntyy merkittävästi.

Yhteistyörobotin ja mobiilirobotin yhteistoimintaa havainnollistettiin kahden esimerkkisovelluksen avulla. Ensimmäisessä yhteistyörobotti asennettiin mobiilirobotin liikuteltavaksi, jolloin saatiin kasvatettua sen toiminta-aluetta. Toisessa demonstraatioissa rakennettiin Python-sovellus, joka ohjaa laitteiden yhteistyötä. Sovellus ajaa mobiilirobottia joko viemään kappaleita kiinteille yhteistyörobotti-asemille tai noutamaan niiltä kappaleita. Yhteistyörobotit taas poimivat kappaleita suoraan mobiilirobotin lavalta tai lastasivat kappaleita sinne. Nämä demonstraatiot olivat tärkeitä, koska usein mobiilirobotin tehokas soveltaminen tuotantoympäristössä edellyttää vuorovaikutusta erilaisten järjestelmien kanssa. Robotti ei välttämättä ole itsessään lisäarvoa tuottava resurssi, vaan se toimii osana kokonaisuutta, jolloin integraatiot ovat keskeinen osa järjestelmää.

Mukana myös tekoäly

Demonstraatioympäristöllä havainnollistettiin tekoälyn soveltamista käytännönläheisten ongelmien ratkaisussa kahdessa esimerkkisovelluksessa. Ensimmäisessä aiemmin esiteltyä kappaleiden punnitussovellusta kehitettiin niin, että robotti pystyi punnitsemaan kappaleen sen poiminnan yhteydessä missä tahansa orientaatioissa. Normaalisti yhteistyörobotin käsivarren tulee olla punnitustilanteessa vaakasuorassa. Tästä rajoitteesta päästiin opetetun neuroverkon avulla. Toisessa esimer-



Yhteistyörobotti poimimassa kappaletta punnitusovelluksessa.

kissä yhteistyörobottia hyödynnettiin mittausjärjestelyssä, jossa kerättiin neuroverkolle dataa hihnakuuljettimen energiankulutuksen optimointiin. Yhteistyörobotti poimi kappaleen kuljettimen loppupäästä ja siirsi sen kuljettimen alkupäähän, jotta kappaleen kuljetukseen kulunut energia voitiin mitata kuljettimen eri nopeuksilla ja rampeilla ilman manuaalisia työvaiheita. Lopputuloksena saatiin neuroverkko, joka valitsi automaattisesti nopeuden ja rampin halutun kestoiselle kuljetustehtävälle siten, että kuljettimen energiankulutus olisi mahdollisimman pieni. Nämä esimerkkisovellukset sekä raotivat salaperäisyyden verhoa tekoälyn ympäriltä että havainnollistivat yhteistyörobotista saatavaa hyötyä datan keräämiseen vaadittavissa toistoissa.

Ympäristöä hyödynnettiin myös laitteiden itsensä analysointiin ja itse tehtyjen lisäosien testaamiseen. Yhdessä demonstraatiossa tutkittiin yhteistyörobotin liikkeiden toistotarkkuutta sekä alumiinipöydän, johon robotti oli kiinnitetty, vakautta robotin liikkuessa. Toisessa demonstraatiossa robotille valmistettiin imukupparittuja 3D-tulostamalla ja hyödyntämällä suunnittelussa generatiivista suunnittelualgoritmia.

Näin saatiin lopputuloksena mahdollisimman kevyt tarttuja, joka kuitenkin täytti lujuusvaatimukset ja huomioi muutkin reunaehdot kuten kiinnityspaikkojen sijainnin. Laitteistosta tehtiin myös digitaalinen kaksonen ja VR-malli, jota hyödynnettiin levyntaitosovelluksen automatisoinnin suunnittelussa ja virtuaalisessa käyttöönotossa.

Onnistuneet tulokset

Hankkeeseen osallistui 35 yritystä, ja se sai osallistujilta hyvän vastaanoton. Yrityksille hanke tarjosi matalan kynnyksen mahdollisuuden tutustua yhteistyörobottitekologiaan hyvin monipuolisesti ja mahdollisti omien kehitystoimien käynnistämisen. Hankkeessa toteutetut pop-up-tapahtumat tavoittivat yli 100 vierailijaa ja työpaikoihin osallistui kymmeniä eri yrityksiä. Demonstraatioympäristö edesauttoi jalkauttamaan yhteistyörobotiikkaa ja sen liitännästeknologioita maakunnan pk-yritysten tuotantoympäristöihin. Lisäksi SeAMK Tekniikan oman henkilökunnan osaaminen kasvoi hanketta tehdessä, ja demonstraatioita voidaan hyödyntää laajasti myös opetuksessa. Opiskelijoiden kautta tietous yhteistyörobotiikasta ja sen mah-

dollisuuksista leviää näin tehokkaasti yritysmaailmaan. Hankkeessa rakennettu demonstraatioympäristö tulee lisäksi toimimaan hyvänä pohjana tuleviin yhteistyörobotiikkaa hyödyntäviin hankkeisiin. Kokonaisuutena hanke saavutti tavoitteensa kasvattamalla merkittävästi alueellista yhteistyörobotiikan osaamista sekä luomalla edellytykset tulevaisuuden kehitys- ja yritys yhteistyölle teknologian puitteissa.

Kaikista demonstraatioista on videot sivulla <https://www.seamk.fi/yrityksille/tki-projektit/mixed-reality-and-collaborative-robotics/>


Connected Plant

THE POWER OF CONNECTED

SMARTLINE TRANSMITTERS

So Smart, They Make Life Easy





www.hormel.fi • hormel@hormel.fi

• p. 014 338 8900



Modulaarinen IT-alusta kaiken kokoisten datakeskusten tarpeisiin

Rittal on kehittänyt uuden modulaarisen IT-alustan. Avoimen alustan arkkitehtuuriin perustuva räätälöity ratkaisu sopii monenlaisiin käyttötarkoituksiin: yksittäisiin räkki- tai konttiratkaisuihin, perinteisiin datakeskuksiin, hajautettuihin edge-ympäristöihin, skaalautuviin colocation-palveluihin sekä pilvi- ja hyperscale-datakeskuksiin.

RiMatrix NG sisältää moduulit viiteen tarkoitukseen: rakkikaappi, jäähdytys, sähköjakelu, valvonta sekä turvallisuus. Modulaarisen rakenteen ansiosta kokoonpanoa voi muokata tarpeen mukaan.

RiMatrix Next Generation (NG) on ensimmäinen alusta, joka tukee datakeskuskomponenttien yhteensopivuutta parantavia Open Compute Project (OCP) -komponentteja ja tasavirran hyödyntämistä normaalissa datakeskusympäristössä. Tarkkaan standardoidusta tasavirta-arkkitehtuurista ja 21 tuuman telinekoosta on tulossa OCP-suunnittelun energiatehokkaimpia käytäntöjä hyperscale-luokan palvelinkeskuksissa. Datakeskustoimijat voivat integroida RiMatrix NG -moduulien avulla OCP-ratkaisut nykyiseen arkkitehtuuriin vaihtamatta koko palvelinkeskusta.

Kenttälaitteita Kemin uudelle biotuotetehtaalle

Endress+Hauser toimittaa esisopimuksen mukaisesti Metsä Fibren suunnitellulle uudelle tehtaalle kenttälaitteet kaikkiin tehtaan prosessialueisiin. Sopimus sisältää kaikki virtaus-, paine-, paine-ero- ja pintamittaukset sekä nesteanalyysimittaukset. Kokonais-tilaus on Endress+Hauserin suurin kenttälaitetilaus Suomessa.

Uusi biotuotetehdas tuottaisi vuodessa 1,5 miljoonaa tonnia sellua ja lukuisia muita biotuotteita. Sen rakentaminen aloitetaan investointipäätöksen jälkeen ja sen elinkaari on noin 30-40 vuotta. Metsä Fibren mukaan hankkeen investointipäätös tehdään aikaisintaan alkuvuodesta.

Endress+Hauserin prosessiteknologian ja kenttäautomaation ratkaisut teollisen internetin ja digitaalisen kentänhallinnan osalta mahdollistavat parhaan toiminnallisuuden. Projektioinnilla sekä etä- ja paikallistuella voidaan varmistaa mittauspositioiden toimivuus, optimoida asennuskannassa käytettävät laitteet ja taata joustava prosessin käyttöönotto ja kunnossapito.

Tekoäly ennustaa lääkeyhdistelmien tehokkuutta

Aalto-yliopiston, Helsingin yliopiston ja Turun yliopiston tutkijat ovat kehittäneet koneoppimismenetelmän, joka ennustaa tarkasti, miten erilaisten lääkkeiden yhdistelmät tappavat syöpäsoluja.

Pitkälle edenneen syövän hoidossa erilaisten hoitomenetelmien yhdistäminen on yleensä välttämätöntä. Syöpäleikkauksen lisäksi potilasta hoidetaan usein sädehoidolla, lääkehoidolla tai molemmilla. Eri lääkkeitä myös yhdistetään niin, että yhdistelmässä olisi mukana eri soluihin eri tavoin vaikuttavia lääkeaineita.

Uutta koneoppimismenetelmää koulutettiin suurella datajoukolla, joka saatiin aiemmista lääkeaineiden ja syöpäsolujen välistä yhteyttä selvittäneistä tutkimuksista. Malli löysi lääkkeiden ja syöpäsolujen väliä sellaisia yhteyksiä, joita ei havaittu yksinkertaisemmillä malleilla.

Menetelmä ennustaa tarkasti, miten tietty lääkeaineyhdistelmä tuhoaa syöpäsoluja, vaikka juuri sen yhdistelmän vaikutusta kyseiseen syöpätyyppiin ei olisi aiemmissa laboratorio tutkimuksissa testattu.

Servosarja integroiduilla liikkeenohjauksen turvatoiminnoilla

OMRON on tuonut markkinoille uudet 1S-servokäytöt ja -moottorit, joissa on liikkeenohjauksen turvatoiminnot. Turvatoiminnot takaavat koneen käyttäjän turvallisuuden, lyhentävät käyttöönottoaikaa, vähentävät seisonta-aikoja ja pienentävät tuotantotappioita. Lisäksi liikkeenohjauksen turvatoimintojen integroiminen servokäyttöihin ja -moottoreihin pienentää kustannuksia ja vähentää komponenttien ja johdotuksen monimutkaisuutta.

1S-servosarja on helppo ja nopea asentaa yhdellä kaapeliliitännällä, sillä virta-, enkooderi- ja jarrukaapelit on asennettu valmiiksi IP67-liittimellä varustettuun kaapeliin. Kaikkia turvatoimintoja ohjataan täysin EtherCAT-verkon kautta, mikä vähentää johdotuksen ja huollon tarvetta ja takaa samalla suurimman mahdollisen turvallisuustason (PL-e).

Sähkökatkot eivät häiritse astronomisia havaintoja

Aalto-yliopiston Kirkkonummella sijaitseva Metsähovin radiotutkimusasema on ottanut käyttöön Eatonin kehittämän UPSG-konttiratkaisun, joka takaa asemalle häiriöttömän sähkönsyötön vuorokauden ympäri. Metsähovilla aiemmin käytetyn UPS-järjestelmän tarjoama varakäyntiaika oli kahdesta kolmeen tuntia, mutta uuden, huoltovapaan UPSG-kontin avulla varakäyntiaika koheni jopa 4-5 vuorokauden.

Metsähovin radiotutkimusasema on Suomen ainoa tähtitieteellinen radio-observatorio. Jokainen astronominen havainto pitää saada talteen, joten on erityisen tärkeää, että sähkökatkot eivät vaikuta aseman toimintaan.

Metsähoviin asennettu Eaton UPSG-konttiratkaisu sisältää kontin, varavoimajärjestelmänä toimivan AGCO Powerin AG110kVA-dieselgeneraattorin ja kaksi Eaton UPS 93PM-50kW -laitetta sekä Eaton 50kW/23s-superkondensaattorit. Lisäksi paketti sisältää automaattisen verkonvaihtokeskuksen.



Energiavarastoilla keskeinen rooli energiamurroksessa

Fossiilista polttoaineista on päästävä eroon. Power-to-x on osa energiamurroksen ratkaisua, ja teknologian tuominen teolliseen mittakaavaan tietäisi Suomelle valtavaa vientipotentiaalia. Sweco on mukana useissa hankkeissa, joissa selvitetään teknologian mahdollisuuksia.

Suomi tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä, Euroopan unioni vuoteen 2050 mennessä. Ilmastonmuutoksen torjunnassa ollaan energiaremontin keskellä. Ratkaisu tiivistyy lyhenteeseen P2X. LUT-yliopiston sähkötekniikan professorin **Jarmo Partasen** mukaan power-to-x-teknologian ympärille on syntynyt kahden viime vuoden aikana valtava kohina.

Power-to-x on eräänlainen energiavarasto, jonka perusidea on muuttaa sähköä toiseen muotoon ja tarvittaessa takaisin sähköksi. Se on energiamurroksen avainteknologia, sillä uusiutuvan energian tuotannon kasvaessa varastojen ja joustojen rooli korostuu. Tuulija aurinkosähköön tuotantoa ei pysty säätämään.

Vedenkäsittelyjärjestelmän meriteollisuuteen



Valmet tehostaa meriteollisuuden päästöjen hallintaa patentoidulla ja täysin automaattisella vedenkäsittelyjärjestelmällä laivojen rikkipesureihin ja pakokaasujen takaisin-kierrätysjärjestelmiin. Ratkaisu on linjassa kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) suuntaviivojen kanssa merenkulun alueelle.

Valmetin vedenkäsittelyjärjestelmä koostuu neljästä erillisestä modulista, jotka saadaan helposti mahtumaan laivaan. Järjestelmän joustavuudesta johtuen vedenkäsittelyjärjestelmä saadaan asennettua yksinkertaisesti niin uudisrakennelaitoihin kuin jälkiasenteisena järjestelmäpäivityksiinkin.

Valmet Marine Water Treatment -vedenkäsittelyjärjestelmä on markkinoiden ympäristöystävällisin, sillä vedenkäsittelyprosessissa ei tarvita lainkaan kemikaaleja. Päivittäinen puhdistus voidaan myös tehdä pelkällä merivedellä. Viikottaiseen puhdistukseen käytetään makeaa vettä sekä pieni määrä puhdistuskemikaalia. Alhainen kemikaalien kulutus, vähäinen makeanveden käyttö sekä minimaalinen huoltotarve säästävät kustannuksia ja ympäristöä.

Älyteknologiaa hyödyntävä aistihuone vähensi muistisairaiden masennusta ja lääkitystä Helsingissä

Helsingissä on saatu lupaavia tuloksia älyteknologian hyödyntämisessä muistisairaiden ikäihmisten hoidossa. Kustaankartanon seniorikeskus kokeili kuluneen vuoden ajan innovatiivista multisensorista aistihuonetta. Aistihuone stimuloi ja rauhoittaa kävijöiden aisteja interaktiivisen älyseinän, juoksevan veden, tuoksujen ja erilaisten luonnonmateriaalien avulla. Lisäksi Helsingissä kokeiltiin VR-lasien tarjoamaa luontoelämystä muistisairaille.

Kokeilujen Rai-tutkimustuloksista on nyt nähtävissä, että muistisairaiden ikäihmisten psykelääkkeiden käyttö, masennus ja ahdistuneisuus vähenivät aistihuonekokeilun aikana. Koeryhmän terveydentilan vakaus parani ja aistihuone tuki muistisairaiden kognitiivisia kykyjä. VR-laseilla koetut luontoelämykset puolestaan vähensivät koeryhmän levottomuutta ja ne koettiin rentouttavina. Päähän puettavien lasien käyttö ei myöskään aiheuttanut muistisairaille ahdistusta tai pelkoa.



Helsingin multisensorisen aistihuoneen pilotointi toteutettiin yhteistyössä Kustaankartanon henkilöstön, Palvelukeskus Helsingin ja eri yritysten kanssa. Aistihuoneen vaikuttavin yksittäinen osa on älyseinä, jonka kautta asiakkaat pääsevät nauttimaan virtuaalisista luontoretkeistä, tekemään taidetta tai ihan vain pelaamaan ja hassuttelemaan. Älyseinän toteutti interaktiivisia palveluita tuottava suomalaisyritys OiO Collective Oy. VR-lasikokeilun toteutti Senopi AG -niminen startup-yritys.

Viat paljastuvat hyperspektrikameralla

Voiko vian korjata jo ennen kuin se on syntynyt? Siihen tähdätään Rejlerns käynnistämässä tutkimushankkeessa, jossa selvitetään mahdollisuuksia tehostaa sähköjako- ja verkkojen vianpaikannusta ja kunnonhallintaa hyperspektrikameran avulla. Kamera kuvaa näkymättömän näkyväksi.

Hyperspektrikameran kuva näyttää hailakalta mustavalkokuvasta, mutta paljastaa kohteesta enemmän kuin ihmissilmä voi havaita. Kamera tunnistaa kuvasta erilaisten pintojen materiaaleja ja ominaisuuksia. Se myös paljastaa, jos materiaalissa on jotain poikkeavaa. Kuvien avulla voidaan analysoida esimerkiksi pylväiden lahoisuutta, eristimien kuntoa, muuntajakoneiden ruostumista ja öljyvuoja. Johtokadun varrella olevasta puustosta voisi myös tehdä analyysia puulajin tunnistukseen tai puuston kuntoon liittyen.

- Hyperspektritekniikalla voimme päästä käsiksi ennaltaehkäisevämpään toimintatapaan, toteaa hankkeessa mukana olevan Järvi-Suomen Energian kehitysinsinööri **Tommi Öster**.

- Tavoite on, että vian syntyminen pystytään jatkossa löytämään materiaalien tunnistamisen kautta jo ennen kuin jotain on hajonnut. Parhaimmillaan seurauksena on luotettavampaa sähköä ja kustannus- ja energiansäästöjä.

ABB:n teollisuusrobotteihin Wizard Easy Programming -ohjelmisto

ABB lanseerasi IRB 1100 -teollisuusrobotteihinsa Wizard Easy Programming -ohjelmiston, jonka avulla ensikertalaisetkin voivat ottaa robottiautomaation käyttöön tuotantolinjoillaan ilman erityisiä ohjelmointitaitoja tai RAPID-ohjelmointikielen tunteista.

Wizard Easy Programming perustuu yksinkertaisiin graafisiin palkkeihin, joiden avulla peruskäyttäjät voivat automatisoida käyttökohteensa helposti. Palkit vastaavat toimintoja, kuten ”siirry paikkaan”, ”nosta esine” ja ”toista liike”. Palkkien avulla robotin suorittamien yksinkertaisien prosessisarjojen kokoaminen on helppoa ja intuitiivista. Lisäksi ohjelmistossa on toimintoja virheiden käsittelyä varten. Niillä aloittelevat ohjelmoijat voivat ratkoa esimerkiksi törmäysvirheitä.

Wizard Easy Programming -ohjelmistoa käyttämällä robotin saa toimintaval-

miuteen jo muutamassa minuutissa. Ohjelmointiprosessia on yksinkertaistettu niin, että tarvittava palkki vain vedetään ja pudotetaan ABB FlexPendant -käyttöliittymässä, jossa käyttäjä näkee heti tuloksen ja voi tarvittaessa säätää robotin toimintoja. Käyttäjä voi yhdistämällä palkit toisiinsa rakentaa kokonaisia ohjelmia eri käyttökohteisiin, kuten koneiden palveluun tai kokoonpanoon, ilman että hänen tarvitsee osata robottien ohjelmointikieltä.

ABB:n Wizard Easy Programming -ohjelmisto on jo saatavilla yksikäsitseen YuMi®-robottiin. Ilmainen ohjelmisto voidaan asentaa lisäosana jo käytössä oleviin robotteihin, ja se on valmiina jokaisen uuden IRB 1100 -robotin FlexPendant-käyttöliittymässä. Tulevaisuudessa Wizard on saatavilla myös muihin valittuihin ABB:n teollisuusrobotteihin.

Askel kohti lähes rajatonta laskentatehoa

Suomalaiset, venäläiset, kiinalaiset ja yhdysvaltalaiset fyysikot ovat yhdessä osoittaneet, että lämpösähköisellä ilmiöllä voidaan tuottaa elektroniparien kvanttilomittuminen toisistaan etäällä olevissa metalleissa, kun metallit ovat kosketuksissa suprajohtavaan rakenteeseen.

Nature Communications -lehdessä julkaistu tutkimustulos on askel kohti tehokkaita kvanttilaitesovelluksia, kuten entistä tehokkaampia kvanttitietokoneita. Helpon ja hallittavan kvanttilomittamisen avulla erilliset kvanttijärjestelmät saadaan vuorovaikuttamaan keskenään, mikä lisää kokonaislaskentakapasiteettia eksponentiaalisesti. Tutkijoiden kehittämästä kokeellisesta menetelmästä voi olla apua myös kvanttitermodynaamisten kokeiden tekemisessä.

Tutkimuksella on suuri merkitys paitsi perustutkimuksen, myös käytännön sovellusten tasolla. Koe osoittaa, että lämpötilaeron avulla Cooperin pari saadaan jakautumaan ja näin tuotettua korreloitua, täysin samanlaisia sähkösignaaleja suprajohtavissa rakenteissa.

Tutkimuksessa hyödynnettiin kansallista OtaNano-tutkimusinfrastruktuuria, joka tarjoaa korkeatasoisen kokeellisen ympäristön ja laitteistot nanotieteiden ja -teknologioiden sekä kvanttitieteiden tutkimukseen. OtaNanon operoinnista vastaavat Aalto-yliopisto ja VTT. Infrastruktuuri on sekä akateemisten että kaupallisten käyttäjien hyödynnettävissä.



Lue Automaatioväylä 1/2021 verkosta automaatiovayla.fi/verkkolehti



Citycon onnistunut säästämään kymmeniä tuhansia euroja kauppakeskuksen kuluissa analytiikan avulla

Kauppakeskus Iso Omena pyrkii kohti hiilineutraaliutta kiinteistönhallintaan liitetyn analytiikan ja seurannan avulla. Kauppakeskus Iso Omena Espoossa haluaa seurata rakennuksen toimintoja reaaliajassa. Tavoitteena on tehostaa kiinteistön ylläpitoa ja samalla parantaa sisäolosuhteita.

Schneider Electricin Isoon Omenaan toimittama analytiikkapalvelu valvoo järjestelmiä, tunnistaa vikoja ja auttaa puuttumaan tilanteisiin ennakoita. EcoStruxure Building Advisor -ratkaisulla kiinteistön olosuhteista saadaan tietoa ja toimenpide-ehdotuksia.

Kauppakeskus Iso Omena pyrkii kohti hiilineutraaliutta kiinteistönhallintaan liitetyn analytiikan ja seurannan avulla. Automaattinen analysointiohjelmo tarkkailee yksittäisten taloteknisten laitteiden ja koko kiinteistönhallintajärjestelmän toimintaa ja esittää tarvittavia parannusehdotuksia.

- Halusimme näkyvän rakennuksen olosuhteisiin ja mahdollisuuden vaikuttaa kiinteistön kuluihin. Kiinteistöalalla on paikka vähentää kiinteistöjen ylläpitokuluja ja esimerkiksi ener-

giankulutusta. Kiinteistönhallintajärjestelmän avulla energiankulutus voidaan säätää optimaaliseksi, kertoo Ison Omenan kiinteistöpäällikkö **Esa Sihvonen**.

Kauppakeskuksen omistava Citycon valitsi Schneider Electricin EcoStruxure Building Advisor -järjestelmän Ison Omenan laajennusosaan tehostamaan kiinteistön seuranta. Analytiikkaohjelma ilmoittaa muun muassa kulut, joita syntyy, jos järjestelmän havaitsemaan vikaan ei reagoita.

- Investointi järjestelmään on käytännössä maksanut itsensä jo takaisin analytiikan ansiosta. Vuosittaiset vältetyt kulut ovat vuodesta 2017 lähtien lähes 70 000 euroa. Rakennuksen olosuhteita seuraamalla olemme päässeet heti tekemään niihin tarvittuja muutoksia, Sihvonen sanoo.

- Citycon tekee päätöksiä selkeästi kestävä kehityksen pohjalta ja se kannattaa. Energia- ja huoltokustannukset saadaan merkittävästi alenemaan, kun tekoäly valvoo laitteistoja väsymättä vuoden jokaisena päivänä. Sen sijaan, että rakennuksessa tehtäisiin määrää-

kaishuoltoja, huolto perustuu tarpeeseen, kertoo Schneider Electricin liiketoimintajohtaja **Tuomas Qvick**.

Citycon haluaa olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Pohjoismaiden johtavalla kauppakeskusten omistajalla on Suomessa 10 kauppakeskusta. Keväällä 2022 joukkoon liittyy Espoon Lippulaiva, jonka rakennustyöt ovat parhaillaan käynnissä.

- Vuoden 2020 loppuun mennessä Citycon pienensi neliömetrikohtaista energiankulutusta 15 prosentilla vuoden 2014 tasosta. Tulevina vuosina on tarkoitus tehdä hyvinkin mittavia energiatehokkuushankkeita etenkin vuodelta 2001 rakennetussa Ison Omenan alkuperäisessä osassa, kertoo Sihvonen.

Building Advisor on työkalu kiinteistön teknisten järjestelmien ennustavaan toimintaan energianhallinnan, sisäilmaolosuhteiden ja huollon näkökulmasta. Samalla myös käyttäjien mukavuuteen pystytään vaikuttamaan tarvittaessa nopeastikin sisäilmaolosuhteita säättämällä.

HUS hankkii lisää robotteja vapauttaakseen aikaa potilastyölle

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri HUS ja Digital Workforce ovat solmineet ohjelmistorobotiikan palveluista jatkosopimuksen. Uusilla roboteilla HUS aikoo vapauttaa terveydenhuollon ammattilaisten aikaa entistä laajemmin klinisiin tehtäviin ja potilastyöhön.

Ohjelmistorobotiikalla tehostetaan käyttäjien HUSin tietojärjestelmissä tekemää manuaalista toistuvaa työtä. HUS hyödyntää ohjelmistorobotiikkaa sekä hallinnollisen että potilashoitoon liittyvän työn rutiiniprosessien automatisointiin.

Syyskuussa 2020 HUSilla oli tuotannossa noin 80 ohjelmistorobotiikalla automatisoitua prosessia. Ohjelmistorobotiikalla automatisoidaan muun muassa sähköisten läheteiden käsittelyä ja lajittelua, COVID-19-laheteita sekä testituloksia ja leikkauslaitarvikkeiden toimitusketjua. Ohjelmistorobotiikkaa on HUSissa laajennettu esimerkiksi koneoppimisen ratkaisulla. Pelkästään virtuaaliläheteiden käsittelyn automatisoinnilla on kyetty vapauttamaan vuosittain noin 10 hengen työaika muihin työtehtäviin.



Käynnissäpitotoimikunta esittäytyy

Toimikunnan tavoitteiksi on merkitty käynnissäpidon uusien mahdollisuuksien esille tuonti, parhaiden käytäntöjen levittäminen teollisuuteen, tuoda käytännön kokemusta Automaatioväylän kautta ja pitää erilaisia tilaisuuksia aiheeseen liittyen.

TEKSTI **PERTTI KUKKOLA, EFORA**

Suomen Automaatioseura ry:n jaostoista ja toimikunnista yksi on Käynnissäpitotoimikunta. Aikaisemmin toimikunta oli nimeltään Kunnossapitotoimikunta, mutta pitkien keskustelujen jälkeen päädyttiin vaihtamaan nimi käynnissäpitotoimikunnaksi. Miksi näin? Kaikki olimme yksimielisiä siitä, että enää kunnossapito ei kuvaa nykytilannetta. Kun joudutaan jotakin kunnostamaan, on jo epäonnistuttu. Todettiin, että tehtävä on pitää laitteet käynnissä, jotta tuotanto pyörii. Siitä nimi käynnissäpitotoimikunta.

Vuosien varrella on pidetty tilaisuuksia, mutta suhdanteiden muuttuessa kiinnostus niihin vähitellen hiipui. Automaatioväylässä on vuosittain ollut erilaisia artikkeleita käynnissäpidosta ja yleensä yksi lehti vuodessa on teemaltaan käynnissäpito. Lehdessä on paljon hyviä artikkeleita aiheesta ja aivan uusista lähestymistavoista siihen. Toivottavasti moni saa niistä siemenen kehittää omaa toimintaansa.

Aivan uuden haasteen automaation käynnissäpitoon on tuonut tekoäly ja yleensä koneoppimismenetelmät, yleisemmin digitalisaatio. Joskus

on mainittu, että digitalisaatio on toimintaprosessien kehittämistä automaation avulla. Tänä päivänä se on todellista arkipäivää. Kaikkialta löytyy erilaisia sovelluksia omien toimintaprosessien kehittämiseen ja automaation kytkemistä siihen. Se on tuonut huimat edistysaskeleet niin perinteiseen kunnossapitoon kuin laajempaan käynnissäpitoon. Digitalisaatio on myös tuonut haasteita. Tiedon omistajuus, hallinta ja hyödyntäminen on noussut yhdeksi teemaksi, joka puhuttaa. Yritysten välisissä verkostoissa tietoa voidaan teknisesti jakaa rajattomasti minnepäin vain, mutta kuka sitä saa hyödyntää ja käyttää onkin kuuma peruna. Joka tapauksessa sensoreiden sekä teollisuuden mittaus- ja ohjausjärjestelmien tuottaman datan jakaminen on se avainsana, jolla kehitystä viedään eteenpäin. Ilman jakamista kehitys ei onnistu, sillä harvalla teollisella laitoksella on omat sovellussuunnittelijat tekemässä koneoppimista ja tekoälysovelluksia. Siihen tarvitaan ulkopuolista apua.

Haasteiden puolelle nousee myös kyberturvallisuus. Tiedon kanssa leijutaan jatkuvasti pilvessä ja tieto ui verkostoissa pilvistä toisiin. Kaiken tämän varmistaminen turvallisesti haastaa kaikkien yritysverkoston yritysten tietohallinnot jatkuvaan taisteluun alati lisääntyvää hakkerointia vastaan. Entistä enemmän teollisuuden IIoT- ja tuotantodatan (MES, kunnossapito, sensori) hakkeroinnin motiivina on ammattimainen rikollisuus, teollisuusvakoilu tai jopa terrorismi. Unohtaa ei sovi, että huonosti toteutettu automaation tietoturva voi olla reitti yrityksen muihin tietojärjestelmiin.

Kaikkia tämän tyyppisiä asioita käynnissäpitotoimikunta joutuu kokouksissaan käsittelemään ja nostamaan esille. Parhailtaan toimikunta suunnittelee näistä aiheista järjestettäväksi yleisiä webinaareja. Ensimmäisinä

aiheina ovat nousseet esille erilaiset meneillään olevat kansalliset hankkeet, turva-automaatio, automaatioprojektien hallinta, automaatiojärjestelmien virtualisointi ja eri käynnissäpidon digitalisaatioratkaisut teollisuudessa. Tule mukaan toimintaan ja ota rohkeasti yhteyttä toimikunnan hallituksen jäseniin (alla lista).

- **Pertti Kukkola** puheenjohtaja, sihteeri, Efora Oy
pertti.kukkola@efora.fi
- **Martti Hakonen** tekninen toimittaja
marttik.hakonen@gmail.com
- **Jari Manninen**, Neste Oyj
jari.manninen@neste.com
- **Arto Marttinen**, Bixaco Oy
arto.marttinen@bixaco.com
- **Mikko Marttinen**, Stora Enso Oyj
mikko.marttinen@storaenso.com
- **Tatu Pekkarinen**, Caverion Oy
tatu.pekkarinen@caverion.com
- **Jaakko Pottala**, SSAB Oy
jaakko.pottala@ssab.com
- **Samuli Bergman**, Neste Oyj
samuli.bergman@neste.com



Pertti Kukkola



Suomen Robotiikkayhdistys ry on vuonna 1983 perustettu teollisuuden robotiikkaa edistävä yhdistys. Yhdistyksessämme on noin 400 jäsentä, mukaan lukien noin 60 kannatusjäsentä. Yhdistyksen toiminta koostuu pääasiassa erilaisista koulutustilaisuuksista ja ryhmämatkoista alan messuille ja tapahtumiin. Järjestämämme tapahtumat ovat avoimia kaikille, mutta yhdistyksen jäsenenä säästät jäsenmaksusi takaisin jo ensimmäisessä osallistumismaksussa. Jäseneksi ovat tervetulleita kaikki aiheesta kiinnostuneet, tervetuloa.

Yhdistyksen hallitus 2020

PJ, **Jyrki Latokartano**, Tampereen yliopisto

VPJ, **Nina Lehtinen**, Yaskawa Finland Oy

Antti Lumme, Universal Robots

Matti Nenonen, Fastems Oy

Teemu Rusi, Pemamek Oy

Tomi Tiitola, MTC Flextek Oy

Timo Toissalo, ABB Oy

Taloudenhoitaja, **Juhani Lempiäinen**, Deltatron Oy

Sihteeri, **Eero Länsipuro**, Tampereen yliopisto

Yhdistyksen tiedotuskanavat

<http://roboyhd.fi/>

<https://www.linkedin.com/groups/2746895/>

<https://twitter.com/Roboyhdistys>

Yhdistyksen jäsenyys

Robotiikkayhdistyksen jäsenyys oikeuttaa alennuksiin yhdistyksen tapahtumien osallistumismaksuista sekä Automaatioväylä- ja Prometalli-lehdet.

Ilmoittautuminen jäseneksi

<http://roboyhd.fi/jasenrobotti/>

Jäsenmaksut vuonna 2020

Henkilöjäsenet: 60 €

Yritys ja yhteisöjäsenet: 400 €

Rekisteröitymismaksu: 5 €

2021 vuosikokous maaliskuussa

Suomen Robotiikkayhdistys ry:n sääntömääräinen vuosikokous järjestetään maaliskuun 2021 aikana. Käsitellään sääntömääräiset asiat, mm. uusien hallitusjäsenien valinta. Kokous järjestetään etänä. Tarkemmat tiedot julkaistaan yhdistyksen nettisivuilla helmikuun aikana.



International Alliance of Robotics Associations, IARA

Suomen Robotiikkayhdistys ry on yksi IARA:n yhdeksästä perustajajäsenestä. Kansainvälisen järjestön tavoitteena on edistää yhteistyössä robotiikan käyttöä ja kehitystä ympäri maailman. Yhdistyksen virallinen perustamistilaisuus järjestettiin WIRF2020 -konferenssin yhteydessä muutama viikko sitten. Organisaation päämaja sijaitsee Hangzhoussa Kiinassa.

Lisätietoja IARA:sta löydän nettisivuiltamme osoitteessa <http://www.iara.global/>

Global Robot Cluster, GRC

GRC klusterin toimintaa johdetaan Korean Daegusta käsin. GRC:n jäseninä on kaksikymmentä robotiikka-organisaatiota seitsemästätoista eri maasta. GRC:n toiminnan tavoitteena on edistää kansainvälistä yhteistyötä ja rakentaa kansainvälistä robotiikka -ekosysteemiä. Klusteri järjestää vuosittain Global Robot Business Forum tapahtuman.



Lisätietoja: <http://www.higrc.org/main/>

Kannatusjäsenet:



Pääyhdistys SMSY r.y.

PUHEENJOHTAJA

Kalevi Virtanen

(Turun Automaatio, Turku)
Kivelänperäntie 8
20960 TURKU
gsm 050 435 5240
kalevi.virtanen@hotmail.fi

VARAPUHEENJOHTAJA

Esa Forsblom

(Eksy, Lappeenranta - Imatra)
Aittakatu 8
53100 Lappeenranta
gsm 040 738 7338
forsblomesa@gmail.com

SIHTEERI

Olli Sarkkinen

(Mitteli, Jyväskylä - Jämsä)
Rantatöyry 3 A 2
40950 MUURAME
gsm 040 515 0944
osamitteli@gmail.com

RAHASTONHOITAJA

Margit Manninen

(Mitteli, Jyväskylä - Jämsä)
Tuulimyllyntie 4 A 6
40640 JYVÄSKYLÄ
gsm 050 386 0665
margit.manninen55@gmail.com

Suomen Mittaus- ja Sääntöteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2020/2021.

ANTURI

Kemi- Tornio
SMSY:n hallitusjäsen
Juhani Malinen
gsm 0400 637 145
juhani.malinen@luukku.com

Puheenjohtaja

Pasi Sanaksenaho

gsm 040 631 6636
pasi.sanaksenaho@ases.fi

BAR

Lahti
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen
Markku Putkonen
gsm 040 502 1272
markku.putkonen@
avs-yhtiot.fi

EKSY

Lappeenranta - Imatra
Puheenjohtaja
SMSY:n varapuheenjohtaja
Esa Forsblom
gsm 040 738 7338
forsblomesa@gmail.com

KYSÄ

Kotka - Kouvola
Martti Laisi
gsm 0400 655 501
martti@laisi.net

LUUPPI

Porvoo
SMSY:n hallitusjäsen
Tuomo Waljus
gsm 0400 100939
tuomo.waljus@neles.com

Puheenjohtaja

Paavo Sauso

gsm 0400 675 146
paavo.sauso@pp.inet.fi

MITTELI

Jyväskylä - Jämsä
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen, siht.
Olli Sarkkinen
gsm 040 515 0944
osamitteli@gmail.com

PIHI

Tampere
SMSY:n hallitusjäsen
Heikki Mäkinen
gsm 040 830 3857
hece.makinen@gmail.com

Puheenjohtaja

Arttu Hanhela

gsm 040 487 1898
arttu.hanhela@gmail.com

PITTI

Kuopio
SMSY:n hallitusjäsen
Risto Rissanen
gsm 040 556 3960
rissanenristo@gmail.com

Puheenjohtaja

Ari Kekäläinen

gsm 040 834 1641
ari.pauli.kekalainen@
outlook.com

PIPO

Oulu
SMSY:n hallitusjäsen
Heikki Kaisto
gsm 050 4619 755
heikki.kaisto@wika.com

Puheenjohtaja

Ismo Tenhunen

gsm 050 486 7379
ismo.tenhunen@arr-systems.fi

PSA

Pori
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen
Juha Sillanpää
gsm 0440 937 571
juha.sillanpaa@sahko-av.fi

TURUN AUTOMAATIO

Turku
Puheenjohtaja
SMSY:n puheenjohtaja
Kalevi Virtanen
gsm 050 435 5240
kalevi.virtanen@hotmail.fi

SMSY:n vuosikokous

Suomen Mittaus- ja Sääntöteknillisen Yhdistyksen
SMSY:n sääntömääräinen vuosikokous pidetään
7.5.2021 Tampereella.

Tarkemmat tiedot www.smsy.fi

Tervetuloa

SMSY:n Hallitus



www.smsy.fi

IEEE Suomen ja Automaatioseuran yhteistyösopimus

IEEE Suomen ja Automaatioseuran yhteistyösopimuksen tarkoituksena on tiivistää yhteistyötä ja tarjota uusia tapahtumia molempien yhdistysten jäsenille.

Mukana neuvotteluissa olivat molempien yhdistysten puheenjohtajat, Outi Rask Automaatioseurasta ja Dmitry Petrov IEEE:stä.

TEKSTI **SEPPO SIERLA, HEIKKI KOIVO, OUTI RASK, AKI KOIVU, JENNI REKOLA, SAS**

IEEE organisaatio on varmasti suurelle osalle Automaatioseuran jäsenistä jo ennestään tuttu konferensseista sekä lehtijulkaisuista. IEEE on maailman suurin teknisten asiantuntijoiden organisaatio, jäseniä on yli 419 000 yli 160 maassa. Sen tämänhetkinen presidentti on professori **Toshio Fukuda**, joka on myös Aalto yliopiston kunniaohuttori. Organisaatiossa on sekä alueellisia että tiettyyn tekniikan alaan erikoistuneita alajärjestöjä. IEEE Suomi on yksi näistä alueellisista organisaatioista ja jäseniä on Suomessa yli 1000. IEEE Suomi järjestää tapahtumia, joissa jäsenet voivat verkostoitua, asiantuntijaseminaareja ja tukevat yliopistoja ja muita organisaatioita Suomessa järjestettävissä konferensseissa.

Historia - IEEE Finland Section ja FINEL

Suomen IEEE Finland Section perustettiin 1971 professori **Martti Tiurin** toimiessa sen ensimmäisenä puheenjohtajana. Vuoden 2009 lopussa professori **Heikki Koivo** valittiin IEEE Finland Sectionin puheenjohtajaksi kahdeksi seuraavaksi vuodeksi. Tähän kuului myös IEEE:n puheenjohtajan jäsenyys FINELissä, joka oli Automaatioseuran monivuotiselle jäsenelle Heikki Koivolle uusi ja outo yhdistys.

FINEL ry on lyhenne Suomen Sähkö-, Elektroniikka- ja Automaatiojärjestöjen liitosta, joka on sähkö- ja elektroniikka-alan järjestöjen yhteiselin. Sen jäseniä olivat Sähköinsinööriliitto, Suomen Automaatioseura, Suomen Sähkötekniikkajärjestö,

Liitto, Radioteknillinen seura ja Elektroniikkainsinöörien seura.

IEEE:n ja FINEL:in yhteistyö oli käynnistynyt jo useampi vuosi ennen Heikki Koivon puheenjohtajakautta. Yhteistyösopimuksessa kirjattiin, että IEEE ja FINEL voivat osallistua yhteisiin hankkeisiin, tapahtumiin ja tuotteisiin, kuten konferenssit, forumit, julkaisut, patentit, jne. Samantapainen uusi kolmevuotinen sopimus tuli IEEE Finland Sectionin käsittelyyn 2011, kun se IEEE:n pääkonttorista haluttiin kovasti uusiksi ja jatkaa yhteistyötä. Se hyväksyttiin ja sopimuskausi kesti 2012-14.

FINEL päätti edelleen jatkaa IEEE yhteistyötä 2015-17. Nyt Automaatioseura ja IEEE ovat allekirjoittaneet uuden yhteistyösopimuksen.

Katse tulevaisuuteen

Uutta yhteistyösopimusta tehdessä määriteltiin tulevaisuuden yhteistyön mahdollisuuksia. Näistä yhtenä ideoitiin etkoja Automaatiopäivien yhteyteen Tampereelle. Etkot ovat automaatioalan nuorien ja nuorekkaiden ammattilaisten verkostoitumistapahtuma. Tapahtumapaikaksi on kaavailtu Plevnaa, jotta samalla on mahdollista tutustua Finlaysonin alueen taidetarjontaan. Tapahtuman ohjelmassa on lyhyet esittelyt sekä Automaatioseurasta että IEEE Suomesta ja sen jälkeen vapaata tutustumista ja verkostoitumista.

”Verkostoitumismahdollisuus on tärkeä erityisesti nuorille ammattilaisille”, kertoo Automaatioseuran puheenjohtaja Outi Rask.

Suomessa järjestetään säännöllisesti isoja kansainvälisiä IEEE-konferensseja. Korkeiden osallistumismaksujen ja akateemispainotteisen sisällön takia nämä palvelevat pääsääntöisesti niitä Automaatioseuran jäseniä, jotka harjoittavat akateemista julkaisutoimintaa ja joiden työnantaja maksaa osallistumismaksun. IEEE Finland ja Automaatioseura pyrkivät järjestämään näihin konferensseihin satelliittitapahtumia, joihin osallistuisi IEEE Finlandin ja Automaatioseuran jäsenten lisäksi tilaisuuteen erityisesti kutsuttuja ulkomaalaisia asiantuntijoita.

Hyvät yhteydet teollisuuteen

Automaatioseuralla ja IEEE Finlandilla on hyvät verkostot teollisuuteen, joita hyödyntämällä tapahtumiin pyritään saamaan hyvä tasapaino teollisuuden edustajia ja tutkijoita. Tapahtumat pyritään järjestämään joko pienellä osallistumismaksulla tai mieluiten siten että ne ovat ilmaisia IEEE Finlandin ja Automaatioseuran jäsenille. Tämä edellyttää yhteistyöhalua konferenssin pääjärjestäjältä, joten satelliitti tapahtumista pitää neuvotella erikseen konferenssi-kohtaisesti. Toistaiseksi on neuvoteltu Aalto-yliopistossa järjestettävien IEEE Innovative Smart Grid Technologies ISGT2021 Europe ja IEEE International Symposium on Industrial Electronics ISIE2023 järjestäjien kanssa, jotka ovat ilmaisseet tukensa asialle.

Satelliittitapahtumien formaatti voi olla esimerkiksi paneelikeskustelu, seminaari, työpaja, verkostoitumistilaisuus tai yhdistelmä näitä. Automaatioseuran ja IEEE Finlandin jäseniä rohkaistaan osallistumaan tapahtumien teeman ja formaatin suunnitteluun. IST2021 ja ISIE2023 konferensseihin pyritään saamaan Automaatioseuran kautta laajempaakin teollisuusosallistumista ja siten lisätä konferenssin relevanssia sekä ulkomaalaisen että kotimaisen yleisön kannalta.

Suomen Automaatioseura ry

Tapahtumia

- 13.-14.4.2021 **Automaatiopäivät24**, virtuaalitapahtuma verkossa
- 16.2. 2021 **YhteistyöWebinaari**: Älykäs valmistus ja digitaaliset menetelmät suunnittelusta toteutukseen
- 16.2.2021 **SAS Webinar**: Energiamurroksen vaikutus sähköverkon säätöön ja tasapainotukseen
- 21.-23.9.2021 **SIMS EUROSIM 2021**, Oulu
- 19.-21.10.2021 **IEEE PES ISGT Europe 2021** (Aalto University), Espoo
- 9.-11.11.2021 **Teknologia 21**, Messukeskus Helsinki

SAS Webinaarit päivittyvät tapahtumalistalle, seuraa sivua:

www.automaatioseura.fi/tapahtumat

Lisätietoja ja ilmoittautumiset: www.automaatioseura.fi/tapahtumat
sähköpostilla office@automaatioseura.fi tai puh. 050 400 6624

Automaatiopäivät24 virtuaalitapahtumana verkossa - tervetuloa mukaan!

Automaatiopäivät **13.-14.4.2021** pidetään vuorovaikutteisessa, pelillistetyssä virtuaaliympäristössä. Automaatiopäivien teemana on ”**Automaatio, kestävä kehitys ja tulevaisuus**” .

Lisätietoja ja ilmoittautumiset:

www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat24

Uudet varsinaiset jäsenet

- **Hämäläinen Henri**, Oulun yliopisto
- **Jaakkola Urpo**, Fingrid Oyj
- **Pekkarinen Tatu**, Caverion Industria Oy
- **Järvinen Tuomas**, Tampereen Sähkölaitos Oy

Uudet opiskelijajäsenet

- **Juntunen Antti**, Metropolia AMK
- **Ilkka Emma**, Metropolia AMK

Stipendit syksy 2020

Suomen Automaatioseura ry on myöntänyt stipendejä automaatio- ja mittaustekniikan opintonsa päättäville opiskelijoille.

- **Eeru Latva-Aho**, Seinäjoen AMK
- **Toni Österholm**, Metropolia amk
- **Tuomas Järvinen**, Tampereen AMK
- **Henri Hämäläinen**, Oulun yliopisto
- **Vo Nguyen Vuong**, Aalto University

Automaatioseura tukemassa yrityksiä

Automaation tulevaisuus Kasvupolku® -kumppanina.

Katso lisää www.automaatioseura.fi/KasvuOpen



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

EHDOTUKSET
12.3.2021
MENNESSÄ

**AUTOMAATIO-
PALKINTO** 2021

◆ SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY ◆

Suomen Automaatioseura jakaa kahden vuoden välein Automaatiopäivien yhteydessä Automaatiopalkinnon.



Automaatiopalkinto on tunnustuspalkinto, joka myönnetään merkittävästä alalla suoritetusta tutkimus- ja kehittämistyöstä, sovelluksesta teollisuuden tai yhteiskunnan käyttöön tai muusta automaatioalaa edistäneestä toiminnasta. Palkinnon saaja voi olla henkilö, työryhmä, yritys tai muu yhteisö. Ehdotukseen tulee liittää kattava selvitys ehdokkaan ansioista ja tehdystä työstä.



Rahallisen palkinnon lisäksi palkinnon saaja saa viestinnällistä näkyvyyttä.

Ehdotukset palkinnon saajaksi 12.3.2021 mennessä Suomen Automaatioseuran toimistoon osoitteeseen: office@automaatioseura.fi
Lisätietoja: www.automaatioseura.fi/automaatiopalkinto



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Jotain iloa viime vuodesta

Kulunut vuosi oli hyvin ihmeellinen, hyvin monessa suhteessa. Tarkoitan tietysti koronaviruspandemiaa ja sen vaikutusta arkeen ja työelämään. Luulen että pandemian vaikutukset ihmisten käyttäytymiseen jäävät osittain pysyviksi. Tietysti varmaan ensin tullaan näkemään ylilyöntejä ennen kuin elämä palaa normaaliksi, esimerkiksi ihmisillä tuntuu olevan patoutunutta tarvetta päästä taas matkustelemaan kaukomaihin. Viime kesänä meidän perhe käytti varmaan ennätyssumman kotimaan matkailun tukemiseen, se tuntui turvallisemmalta vaihtoehdolta ja yhdeltä tavalta tukea yrittäjiä tässä poikkeuksellisessa tilanteessa.

Toisaalta taas virallinen yritystuki kuulostaa ihan hölmöläisten hommalta. Lähellä on kaksi ravintolaa, joihin korona iski yhtä aikaa. Toinen ravintola alkoi kiiuvaasti miettiä uusia keinoja selvitä tilanteesta, ideoi lounaskuljetuksia, valmiiksi noudettavia annoksia ja muuta sellaista, kun taas toinen ravintola surkutteli asiakaskatoa ja kutistuvaa kasvainta. Vaan kumpaankohan firmaan veronmaksajien tukirahat menevät. No hyvät hyssykät sentään, tietysti sille, jonka liikevaihto romahti surketelun vuoksi!

Lomamatkailu pysähtyi kuin seinään mutta varmaan siitä aikanaan taas toipuu, mutta sama tuskin tulee tapahtumaan työmatkustamisen suhteen. Monen ovat huomanneet, että työelämässä on aika paljon näennäispuuhastelua, jolla ei ole mitään tekemistä itse työntekemisen kanssa. Liikematkustaminen lienee selvästi yksi tällainen juttu. Se että vetää kiireisenä lentolaukkua perässään terminaalista toiseen ei tee vielä työntekijästä tärkeää tai tehokasta. Päinvastoin - käyttämällä matkustamiseen kuluvan ajan vaikkapa etäpalaveriin valmistautumiseen tulee viivan alle varmasti enemmän.

Kotitoimistolla etäpalavereissa istuminen ei tietysti sekään ole vielä ihan loppuun asti hiottua. Ehkä firmojen pitäisi uusien toimitilojen sijasta investoida henkilöstölle kotiin kunnolliset mikrofonit, kamerat ja nettiyhteydet. Ja aina on olemassa se ihmisryhmä, joka ei vain yksinkertaisesti pysty ole-



**”Nyt saa olla ihan rauhassa
nyrpeällä naamalla”**

maan aloillaan pitkää aikaa eikä ainakaan kotona. Nämä vanhan liiton kaupparatsut tulevat varmaan entiseen tapaan reissaamaan golfbagit lentokoneen ruumassa ympäri maailmaa.

Olen aina vähän vierastanut kaupakassipalveluita, koska olen epäillyt, että kauppias kuitenkin dumpkaa sinne ylipäiväiset tuotteet, hedelmät kolhiintuvat ja pakasteet sulavat ja sitä rataa. Koronapandemia on kyllä nuo kaikki epäluulot poistanut lähes täydellisesti, ja nyt ihmettelenkin, että miksi ihmeessä olen ennen vapaaehtoisesti ollut kerran viikossa toista tuntia ruokakaupassa, jonka parkkipaikka on aina lauantaisin aivan täynnä ja ostoskärryillä joutuu väistelemään kanssaostajia. Korona-aikana on tuonut myös vielä yhden edun: nyt saa olla ihan rauhassa nyrpeällä naamalla maskin suojassa, eikä kukaan näe, vaikka kuinka kiristelisi hampaita ruuhkassa!



Tehdään yhdessä hyvä 2021

ifm anturit, automaatio ja IIoT - let's make it smart and simple!



eshop palvelee tänäkin vuonna 24/7.
Katso talven 2021 ifm uutuudet.

